re
radioelektronik

6 '79

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

PL ISSN 0137-6802

ogłoszenia

Elektroników, mechanika precyzyjnego narzędziowca z okolic Tomaszowa Maz., Warszawy i Łodzi przyjmę na pełny etat 4 × 10 godz. w tygodniu, na b. dobrych warunkach. Reflektuję na doskonałych praktyków, fachowców do koncepcyjnej, samodzielnej pracy. Henryk Tkaczyk, ul. Strzelecka 6, 97-200 Tomaszów Maz., tel. 43-00.

„Hi-Fi Service" wykonuje na zamówienie następujący sprzęt mikrofonowy i gitarowy:
- wzmacniacze gitarowe solo, bas i na organy 30, 60, 90 i 120 W,
- wzmacniacze mikrofonowe 60, 90, 120 i 200 W,
- miksery cztero- i sześciokanałowe monofoniczne i stereofoniczne,
- przystawki gitarowe: Supa-Fuzz, Wah-Wah, Supa-Fuzz + Wah-Wah, Vibrator, Transposer, Transfuzz, Treblefuzz i Phasing.

Pracownia wysyła zainteresowanym informacje i prospekty. Adres: inż. Lech Pisarek, ul. Piastowska 95a, 80-352 Gdańsk-Oliwa, tel. 52-50-34.

Kupię HW-32 lub podobny transceiver SSB na pasmo 20 m. Morawski, Puławska 111/77, 02-595 Warszawa.

Sprzedam układy scalone AY-3-8500 gra telewizyjna, załączam aplikacje. Janusz Skubij, Seredyńskiego 3/1, 80-753 Gdańsk.

Sprzedam nowy, wysokiej klasy transceiver fabryczny firmy YAESU. Waldemar Zelga, ul. J. Krasickiego 28/36 m 1, 26-600 Radom.

Głowice zintegrowane, adoptory naprawiamy (wysyłać pocztą) oraz odsprzedamy regenerowane z gwarancją. Wykonujemy na zamówienie przyrządy do regeneracji kineskopów. Zakład Teleelektroniki 38-420 Korczyna.

Naprawa i przewijanie głośników wszelkich typów firm krajowych i zagranicznych, jak: Lansing, Gauss, Fender, Vermona z gwarancją. Naprawa, montaż, efekt LESLIE dwubiegowe elektroniczne. Andrzej Zakrzewski, ul. Królewska 20, 05-230 Kobyłka.

Słuchawki magnetyczne 2000 omów w cenie 275 zł oraz mikrofonowe wkładki krystaliczne – 100 zł, wysyła za pobraniem ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

GENERATORY

Telewizyjny do 250 MHz VIDEO-TEST cena 340 zł

Radiowe m.cz. i w.cz. FONO-TEST do 6 MHz cena 290 zł

FONO-TEST-LUX do 30 MHz cena 350 zł

Przydatne do lokalizacji uszkodzeń. F+V lub FLux+V daje obraz pseudokraty. Szczegółowa instrukcja, roczna gwarancja. Przy kupnie kompletu rabat 20 zł. Dostawa pocztą w 7 dni. Płatne przy odbiorze + porto.
ELTEST skr. poczt. 71, 81-605 Gdynia, Słoneczna 64.

Radioelektronik



CZERWIEC 1979 ● ROCZNIK XXX(6)

6 '79

Z KRAJU I ZE ŚWIATA 129

NOWA TECHNIKA I TECHNOLOGIA
CAMAC – Aleksander Witort 131
Przyrządy półprzewodnikowe o sprzężeniu ładunkowym – Michał Duszak, Stanisław Krawczyk 135

RADIOKOMUNIKACJA
Radiosputniki amatorów radzieckich – A. W. Gorochowskij 133

ELEKTRONIKA DOMOWA
Zamek elektroniczny – Janusz Cierpisz, Joanna Ligorowska 137
Układ do sterowania ogrzewaniem elektrycznym – Grzegorz Kuśmider 152

ELEKTROAKUSTYKA
Aktywny filtr m. cz. – R. T. 138
Automatyczny wyłącznik magnetofonu – Z. T. 146
Korektor charakterystyki częstotliwościowej – R. T. 154
Układ regulacji prądu spoczynkowego wzmacniacza – A. W. 159

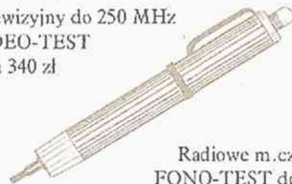
MIERNICTWO ELEKTRONICZNE
Częstościomierz cyfrowy 50 MHz – cz. II i ostatnia – Bogusław Kalinowski 139

PRZEGLĄD SCHEMATÓW
Odbiorniki radiofoniczne PMP-102 Camping i PMP-105 Azymut – Józef Madera 143

KRÓTKOFALOWIEC POLSKI 155

ELEKTRONIKA SAMOCHODOWA
Filtr do obro[illegible] samochodowego – Jan Frączek 158
Prostownik do ładowania akumulatorów – R. T. 158

RÓŻNE
Warszawski Klub Hi-Fi 160
Odbiorniki radiowe i magnetofony produkowane w ZR UNITRA-ELTRA w 1979 r. – Aleksander Kacperski . . . . okł. III



Wydawca:
WYDAWNICTWA KOMUNIKACJI i ŁĄCZNOŚCI

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa
Telefon: 25-29-85

KOLEGIUM REDAKCYJNE: red.nacz. – prof. dr inż. Andrzej Sowiński; **z-ca red. nacz.** – inż. Janusz Justat; **sekretarz redakcji** – Eugenia Grudzińska; **redaktorzy działowi:** inż. Zenon Budynek, mgr inż. Mieczysław Flisak, mgr inż. Czesław Klimczewski, inż. Janusz Rezler, inż. Jerzy Węglewski – SP5WW, doc. mgr inż. Aleksander Witort.
Przedstawiciel ZG LOK – ppłk. inż. Walerian Sadło.

Artykułów nie zamówionych redakcja nie zwraca.
Okładkę projektował Witold Rębkowski

Prenumeratę na kraj przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach: do 25 listopada na I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny; do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty – odpowiednio na II kwartał, II półrocze i III kwartał. Cena prenumeraty rocznej 96 zł, półrocznej 48 zł, kwartalnej 24 zł. Instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch", zaś w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w dzielnicowych urzędach pocztowych lub u doręczycieli.
Prenumeratę za granicę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, ul. Towarowa 28, 00-958 Warszawa, konto PKO nr 1531-71, w terminach podanych dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ta jest droższa o 50% od krajowej dla zleceniodawców indywidualnych i 100% dla zlecających instytucji, organizacji i zakładów pracy.
OGŁOSZENIA: drobne, do 50 słów – 12 złotych za słowo; ramkowe 1 cm² 87 zł na III stronie okładki i 116 zł na IV stronie okładki. Zamówienie na ogłoszenia przyjmuje i udziela informacji Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacji i Łączności, ul. Kazimierzowska 52, 02-546 Warszawa, tel. 49-27-51 do 9, wewn. 261.
Za treść ogłoszeń redakcja nie odpowiada.

Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie. Zam. 2931/CD. Nakład 80 000 egz. C-115 Ark. druk. 4. Skład techniką Linotron 505TC. Cena zł 8. – Numer zamknięto 25.V.1979 r.

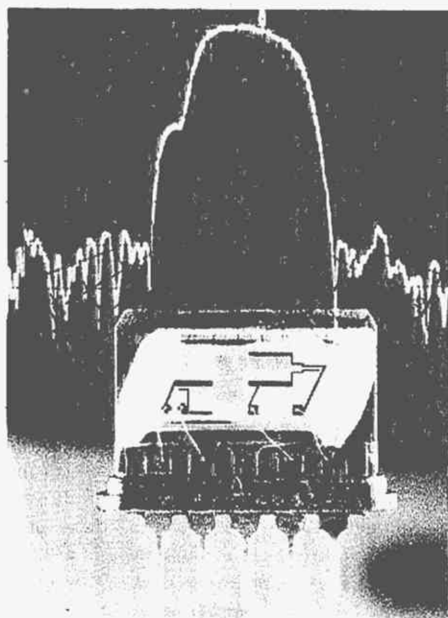
■ We wrześniu br. rozpocznie się w Genewie **Światowa Administracyjna Konferencja Radiowa**, której zadaniem m.in. będzie aktualizacja podziału spektrum radiowego między poszczególne służby, a zatem będzie to rewizja Regulaminu Radiokomunikacyjnego przyjętego 20 lat temu. Międzynarodowa Unia Telekomunikacyjna (UIT), w ramach której zorganizowana będzie powyższa konferencja, ma już 154 państw członkowskich, których administracje miały przesłać do 1.I.1979 r. swoje propozycje w zakresie nowych przydziałów częstotliwości. Przewiduje się czas trwania konferencji na około 9 tygodni, przy czym niewątpliwie dojdzie do kontrowersji między administracjami krajów technicznie przodujących oraz krajów rozwijających się, które chcą również zapewnić sobie na przyszłość możliwość szerszego wykorzystania służb radiowych. Główne kierunki zmian dotyczą rozszerzenia zakresów fal krótkich dla radiofonii, służb morskich oraz rozszerzenia służb satelitarnych, w tym również dla służb ruchomych z wykorzystaniem satelitów na częstotliwości 800...890 MHz. Przewiduje się również podział częstotliwości dla pasm powyżej 40 GHz.

■ Hiszpania przyjęła ostatecznie **system telewizji kolorowej PAL**; produkcja odbiorników telewizyjnych w tym kraju jest dość duża i w 1978 r. wyniosła 800 tys. odbiorników kolorowych oraz 750 tys. czarno-białych.

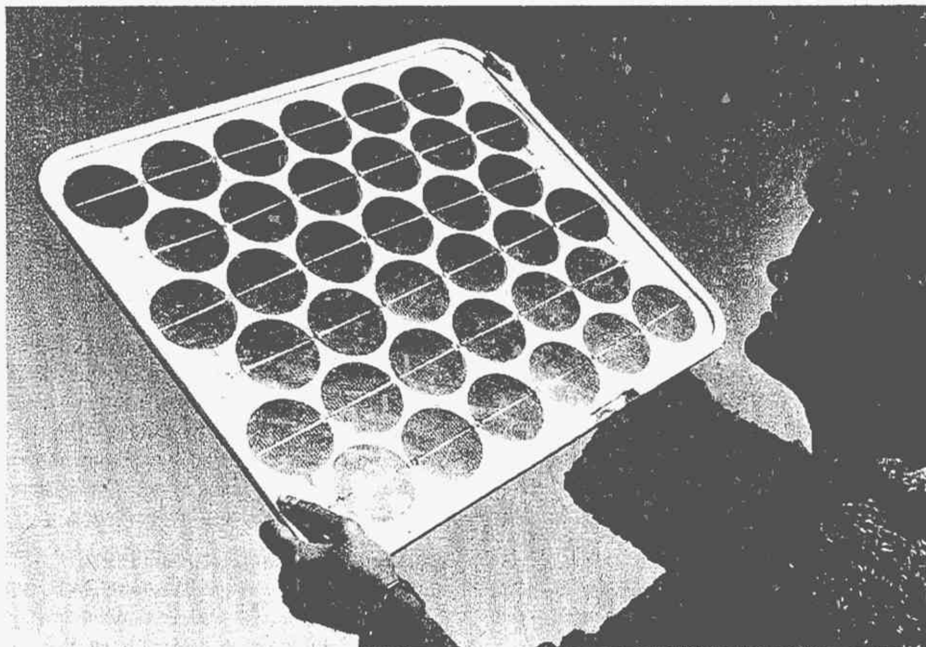
■ Na kolejnej 120 konferencji technicznej Związku Inżynierów Filmowych i Telewizyjnych (SMPTE) demonstrowano **linię laserową do przesyłania programów telewizyjnych**, opracowaną przez laboratoria CBS. Nadajnik zawiera laser oparty na arsenku aluminium i galu, emitujący na fali o długości 820 nanometra, o mocy około 15 mW. Sygnał wizyjny jest zakodowany w systemie PCM. Odbiornik zawiera krzemową fotodiodę o efekcie lawinowym oraz wzmacniacz o bardzo małych szumach. Promienie lasera są skupiane za pomocą 11-calowych soczewek Fresnela wykonanych z tworzywa. Przesyłany sygnał wizyjny (i foniczny) ma doskonałą jakość i stosunek sygnału do szumów 55 dB.

■ Firma BASF w USA opracowała **nowy system magnetowidu** wykorzystujący taśmę o szerokości 8 mm, przy czym zapis sygnałów jest wzdłużny. Prędkość przesuwu taśmy wynosi 4 m/s, zaś odwijanie taśmy trwa 2,5 min. Przy końcu taśmy następuje przełączenie głowicy i jej przesunięcie na następną ścieżkę w ciągu 80 ms. Ponieważ jedna ścieżka ma szerokość 100 µm, odtwarzanie z taśmy 8 mm przy 48 ścieżkach trwa 120 minut. Rozwiązanie niewątpliwie sensacyjne i stanowiące przewrót w technice magnetowidowej. Model takiego magnetowidu ma być demonstrowany na tegorocznej Wystawie Radiowej w Berlinie Zachodnim.

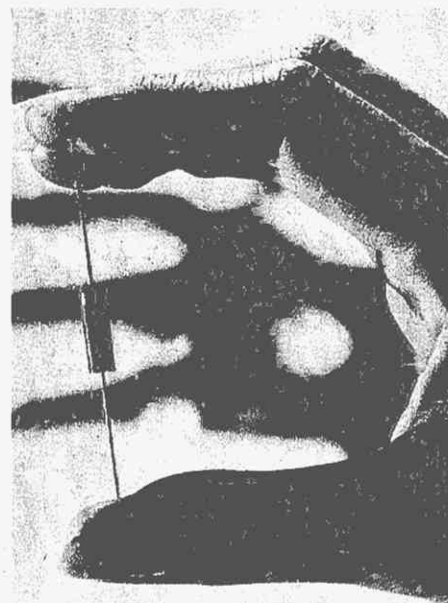
■ Do filtrów pośr.cz. w odbiornikach telewizyjnych firma SIEMENS produkuje masowo **filtry o fali powierzchniowej**. Na przykład dla normy OIRT produkowane są filtry pośr.cz. 38,9 lub 38,0 MHz (typy OFW 366 i OFW 367). Taki układ scalony (fot. niżej) zastępuje całkowicie filtr złożony z cewek i kondensatorów.



■ Coraz częściej są stosowane do zasilania urządzeń elektronicznych **słoneczne ogniwa krzemowe**. Firma SIEMENS produkuje ogniwa w formie płytek o wymiarach 5...10 mm szerokości i długości do 20 mm (typ SFH-110...115). Ogniwa łączone w szereg dostarczają napięć dla lampek kieszonkowych (ładując akumulatorki), dla budzików, zegarów, aparatów dla słabosłyszących i kalkulatorów. Dla większych mocy są wykonywane okrągłe płytki (SFH-120), które przy napięciu 400 mV dostarczają prąd o wartości około 1 A. 36 takich płytek wmontowanych w panelu o wymiarach 560×480×13 mm (fot. niżej) dostarcza moc 15 W (15 V i 1 A) przy oświetleniu słonecznym 100 mW/cm². Taki panel zamknięty hermetycznie może służyć do zasilania przemienników telewizyjnych i urządzeń telemetrycznych zainstalowanych na górach, w pustyni lub na bojach.



■ Do prostowników aparatów rentgenowskich firma Siemens produkuje **diody krzemowe SSi B41** na napięcie wsteczne 9 kV (fot. poniżej). Dla napięć wyższych (100 kV) diody takie łączy się w szereg, przy czym producent zestawia gotowe zespoły dla różnych napięć. Prąd wyprostowany dla częstotliwości 40...1000 Hz wynosi 280 mA, zaś prąd uderzeniowy dochodzić może do 20 A. Dioda o średnicy 4,6 mm i długości 15 mm jest pokryta specjalnym lakierem oraz tworzywem wytrzymującym wysokie napięcie.

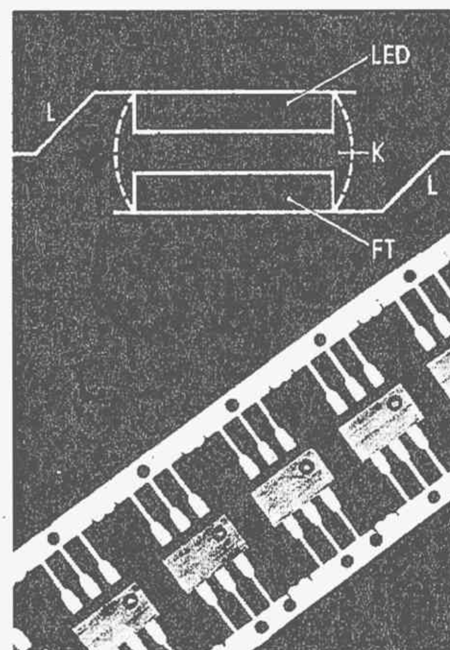


■ Nowy **przeciwpożarowy czujnik dymu** oparty na układach scalonych opracowała firma NATIONAL SEMICONDUCTOR. Oznaczony jako LM1801 „chip" w plastykowej obudowie spełnia funkcję detektora dymu opartego na komorze jonizacyjnej i zawiera układ komparatora, wzmacniacza, detektora i oscylatora. Zawiera on również tranzystor mocy do sterowania syreny alarmowej. Z układem scalonym współpracuje FET lub MOSFET jako element czujnika. Całość jest zasilana z baterii o napięciu 14 V, przy czym prąd spoczynkowy układu wynosi tylko 7 μA. Sygnał alarmowy może być wspólny dla sześciu czujek. Komora jonizacyjna jest zasilana napięciem stabilizowanym 6 V, zaś tranzystor FET zabezpieczony jest diodami przed ewentualnymi impulsami wysokiego napięcia indukowanymi w liniach.

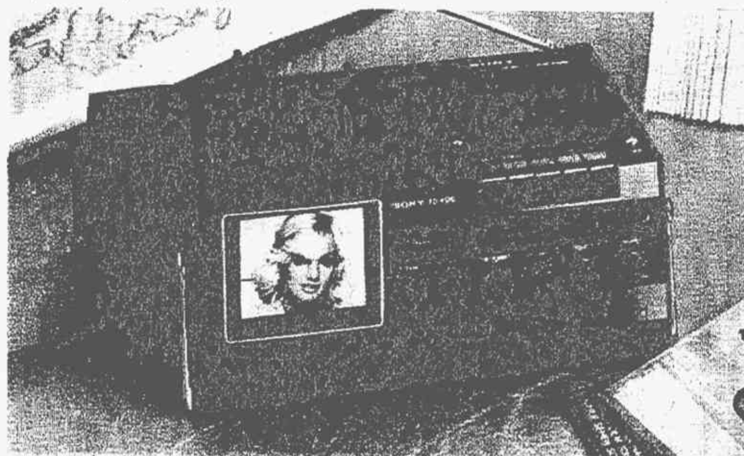
■ Alpejska służba poszukiwawcza w Szwajcarii jest wyposażona w helikoptery z zainstalowanymi urządzeniami do nocnego widzenia. Takie **noktowizory** opracowane w zasadzie do celów wojskowych przez firmę JTT, pomagają w wyszukiwaniu osób zranionych, od których najwięcej wezwań występuje podczas złej pogody i w nocy. Za pomocą noktowizorów drzewa, polany i wzgórza, kompletnie ciemne dla nie uzbrojonego oka, są wyraźnie rozróżniane.

■ Firma angielska PLESSEY opracowała ostatnio **dwubramkowy FET na arsenku galu** o bardzo małych szumach. Jest on stosowany we wzmacniaczach odbiorników radarowych, w liniach radiowych i odbiornikach stacji satelitarnych. W zakresie 4 GHz współczynnik szumów wynosi 1 dB, zaś na 12 GHz – 2,2 dB.

■ **Sprzęgacze optoelektroniczne – transoptory** znajdują coraz szersze zastosowanie w technice łączności i elektronice energetycznej, wszędzie tam, gdzie należy rozdzielić galwanicznie obwody elektryczne o dużych różnicach potencjałów. Podstawowe składniki transoptorów to dioda luminescencyjna promieniująca w zakresie podczerwieni oraz fototranzystor. Między diodą (LED) i fototranzystorem (FT) znajduje się warstwa przezroczystego tworzywa o grubości dziesiętnych części milimetra, stanowiąca jednocześnie izolację na napięcia 2 do 4 kV. Transoptor typu SFM600 firmy Siemens przedstawiono poniżej.



■ Firma Sony produkuje **przenośne odbiorniki radiowo-telewizyjne wyposażone również w magnetofon kasetowy**. Model takiego odbiornika przedstawiono poniżej. Kineskop o przekątnej 10 cm ma bardzo ostry obraz; magnetofon może zapisywać dźwięk z audycji radiowych, z programów telewizyjnych oraz z własnych nagrań za pomocą wbudowanego mikrofonu. Wymiary urządzenia około 32×9,5×22 cm, masa 3 kg.



■ **Najdłuższy kabel koncentryczny** do przesyłania programów telewizji kablowej uruchomiono w Kanadzie. Łączy on miasto Manitoba z czterema ośrodkami wiejskimi; długość kabla wynosi 230 km, przy czym stacje wzmacniakowe, oparte na ultraliniowych wzmacniaczach, przenoszą pasmo 60...106 MHz. Stacje są włączane co 1920 m. W kablu o średnicy 1,9 cm, ułożonym na głębokości 1,2 m, przesyła się 8 programów telewizyjnych. W przyszłości przewiduje się wykorzystanie tej sieci również do przesyłania danych, telefonii i organizowania telekonferencji.

■ Amerykańska firma United Video Inc. opracowała i produkuje **przewoźne stacje satelitarne** umieszczone na wagonie kolejowym lub samochodzie ciężarowym. Stacja może współpracować z wszystkimi satelitami w pasmie 4–6 GHz i wyposażona jest w antenę paraboliczną o średnicy 6 m.

■ W najbliższych latach przewiduje się wprowadzenie do eksploatacji siedmiu **satelitów systemu INTELSAT V.** Pierwsze cztery będą wprowadzone na orbitę za pomocą rakiety ATLAS-Centaur, zaś następne trzy w latach 1981–1982, m.in. za pomocą rakiety ARIANE, opracowanej przez Europejską Agencję Kosmiczną (ESA).

■ Ostatnio uruchomiono w Japonii **satelitarną stację brzegową do obsługi w systemie MARISAT statków pływających** między zatoką Perską a Singapurem. W systemie tym statki wyposażone w specjalną aparaturę nadawczo-odbiorczą mogą łączyć się przez satelitę z całym światem za pomocą łączy telefonicznych i teleksowych.

■ Firma Siemens opracowała ostatnio **nowe elementy półprzewodnikowe** demonstrowane na Targach w Hanowerze. Oto one:
– trioda MOS – kanał N (BF965) przeznaczona do wzmacniaczy wizyjnych i ogólnie do wzmacniaczy w.cz. do 1 GHz. Bramka sterująca jest zabezpieczona przez wbudowane diody scalone:
– tranzystory mikrofalowe BFQ57/58 i BFQ59/60 przeznaczone do wzmacniaczy o małych szumach i do oscylatorów o częstotliwości do 4 GHz; tranzystor FET (CFY11) oparty na arsenku galu (GaAs) przeznaczony do małoszumnych wzmacniaczy o częstotliwości do 12 GHz.

■ W oryginalny sposób służba transmisyjna ABC (American Broadcasting Co.) zorganizowała transmisje telewizyjne z międzynarodowych zawodów golfowych w Denver (Colorado). Problem nie jest łatwy, ponieważ pola golfowe (18 dołków) są bardzo rozległe i obsłużenie terenu za pomocą przenośnych kamer oraz ułożonych kabli jest prawie niemożliwe. W tym celu, na wysokości około 130 m, zawieszono **balon (aerostat)** wypełniony helem, na którym zbudowano platformę z trzema odbiornikami w pasmie 2 GHz, trzema antenami dookólnymi do odbioru sygnałów z przewoźnych kamer oraz trzema nadajnikami pracującymi w pasmie 950 MHz do przesyłania sygnałów zwrotnych oraz sygnałów interkomowych dla osób obsługujących kamery. Sygnały z odbiorników i do nadajników były doprowadzone kablem, na którym uwiązany był balon. Kamery zainstalowano na małych samochodach wyposażonych w nadajniki i anteny skierowane na balon.

■ **Systemy telekomunikacyjne oparte na światłowodach** rozwijają się szybciej niż przypuszczano kilka lat temu. Przyczyną są m.in. znacznie mniejsze koszty urządzeń i kabli. A oto przykłady.

● W Kanadzie uruchamiany jest system do przesyłania sygnałów z prędkością 322 megabitów na sekundę, w każdym z ośmiu światłowodów kabla 1/2-calowego. Przewiduje się przesyłanie w tym systemie programów telewizyjnych z kodową modulacją na odległość do 1000 km i większą.

● W Japonii zainstalowano lub przewiduje się w najbliższym czasie instalację 20 kabli światłowodowych. Techniką tą zajmują się czołowe firmy jak Hitachi, Mitsubishi i NEC.

● W Anglii uruchomiono 6 systemów kablowych, przy czym przewiduje się szerokie rozpowszechnienie tej techniki w latach 1984–1985.

● We Francji planuje się wymianę całej sieci telefonicznej Paryża na system światłowodowy. Produkcję urządzeń przygotowuje firma Thomson-CSF, zaś kabli firma Cable de Lyon.

■ Firma RCA planuje w grudniu 1979 r. wprowadzenie na orbitę trzeciego **satelity SATCOM III** do obsłużenia 50 stanów USA telewizją kablową. Satelita zawiera 24 transpondery.

CAMAC

Nazwa CAMAC jest skrótem pełnej nazwy systemu COMPUTER APPLICATION FOR MEASUREMENT AND CONTROL, którą można przetłumaczyć następująco: system do zastosowania komputerów do pomiarów, sterowania i kontroli. System CAMAC został przyjęty w Polsce do stosowania w ośrodkach badawczych atomistyki. Jego wykorzystanie rozszerza się stopniowo na coraz to inne dziedziny, w których zachodzi potrzeba wykorzystania komputerów do przetwarzania i rejestracji danych pomiarowych, kontroli pracy złożonych urządzeń i systemów, automatyzacji doświadczeń naukowych i technicznych oraz automatyzacji sterowania systemami produkcyjnymi.

Obecnie urządzenia systemu CAMAC można spotkać przede wszystkim w laboratoriach badawczych. Szerokim frontem rozwijają się prace dotyczące wykorzystania tego systemu w elektrowniach (konwencjonalnych i jądrowych), medycynie, sieciach zbierania informacji meteorologicznych i informacji o stanie środowiska, wielkich systemach zaopatrywania w wodę (wodociągach), różnych gałęziach przemysłu (w przypadkach, gdy jest celowe bezpośrednie sprzęgnięcie procesu produkcyjnego z komputerem w celu ciągłej kontroli reżimu procesu produkcyjnego, bądź jego automatyzacji) i innych dziedzinach techniki.

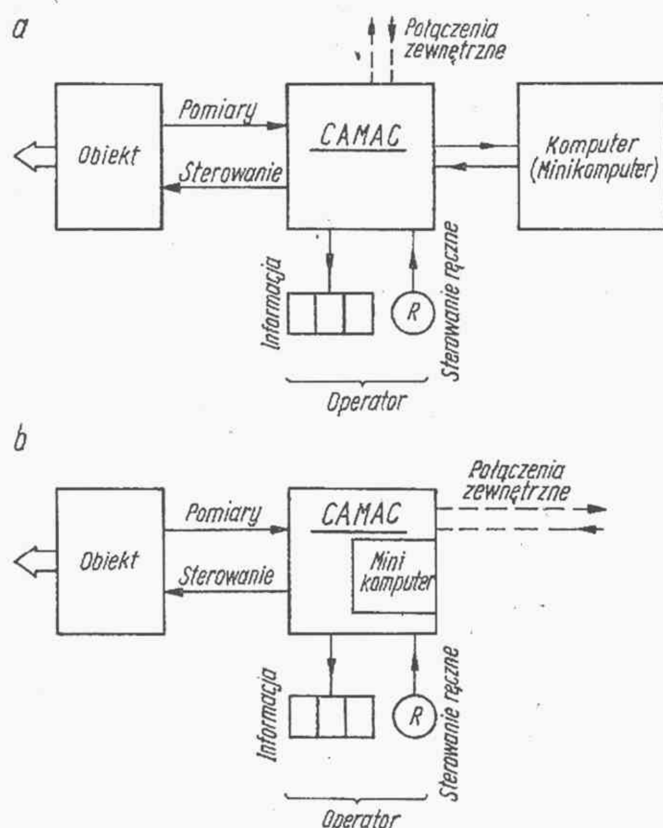
Dużą zaletą systemu CAMAC jest to, że jest on systemem międzynarodowym – można rzec nawet światowym, bowiem jest rozpowszechniony w krajach Europy Zachodniej, krajach Ameryki, Australii oraz krajach RWPG, wśród których Polska zajmuje pierwsze miejsce w produkcji urządzeń tego systemu. Nad rozwojem systemu, dostosowywaniem systemu do nowych potrzeb i możliwości technicznych przy jednoczesnym dbaniu o zachowanie jego uniwersalności i zgodności z normami technicznymi, dba Komitet ESONE (European Standards of Nuclear Electronics), w którego pracach bierze udział około 40 organizacji naukowych z kilkunastu krajów (w tym i z Polski).

System CAMAC jest systemem otwartym, nie zastrzeżonym żadnymi patentami lub innymi ograniczeniami prawnymi. To znaczy, że każdy producent sprzętu elektronicznego w dowolnym kraju może wytwarzać urządzenia systemu CAMAC, korzystając ze wszystkich dokumentów normalizacyjnych i zaleceń Komitetu ESONE. Powinien on tylko przestrzegać wymagań wynikających z tych dokumentów w odniesieniu do konstrukcji mechanicznej urządzeń, sygnałów elektrycznych i napięć zasilających, parametrów wejść i wyjść, struktury podstawowych członów (kasety CAMAC) i logiki ich współdziałania. Jest to bardzo istotna zaleta systemu, która wpłynęła wybitnie na jego rozpowszechnianie się w świecie.

System CAMAC należy do rodziny tak zwanych modularnych (blokowych) systemów komputerowych. Jaka przyczyna podyktowała powstanie tego rodzaju systemów?

Zarówno w badaniach naukowych, jak i w technice mamy do czynienia z układami bardzo złożonymi, które są określone setkami lub nawet tysiącami zmiennych parametrów. Gdy w latach 60 pojawiła się możliwość wykorzystania komputerów i minikomputerów do przetwarzania danych, zaczęto konstruować elektroniczne układy pośredniczące między obiektem (kontrolowanym lub kontrolowanym i sterowanym automatycznie) a komputerem. Konstruowanie takich układów indywidualnie dla każdego przypadku okazało się niezmiernie kłopotliwe i kosztowne. Zaczęły więc powstawać systemy modularne, sprowadzające tworzenie nowego układu do wybrania odpowiednich modułów (bloków) i ich zestawienia w wspólnej kasecie. Systemy modularne opracowane przez jedną – nawet dużą – firmę, miały tę wadę, że były przystosowane głównie do współpracy z urządzeniami tej samej firmy, a więc nie były dostatecznie uniwersalne, co ma szczególne znaczenie w przypadku wielkich obiektów o wysokim stopniu złożoności z perspektywą ich rozbudowy. Dla laboratoriów badawczych cecha elastyczności systemu jest bardzo ważna, wobec konieczności tworzenia coraz to nowych konfiguracji pomiarowych do realizowania nowych eksperymentów. Było jasne, że wysoce korzystny byłby jednolity system o bardzo szerokim zasięgu zastosowania. Na tym tle w ciągu kilku lat powstał system CAMAC (podstawowy dokument tego systemu – raport EUR 4100 – ukazał się w 1968 r.). Od tego czasu system CAMAC znacznie się rozwinął, wysuwając się na czoło rodziny systemów modularnych.

Schemat funkcjonalny zastosowania systemu CAMAC jest przedstawiony na rys. 1a. Urządzenia systemu spełniają funkcję ogniwa pośredniczącego między obiektem i komputerem, przy czym można wyróżnić tory pomiarów i tory sterowania.

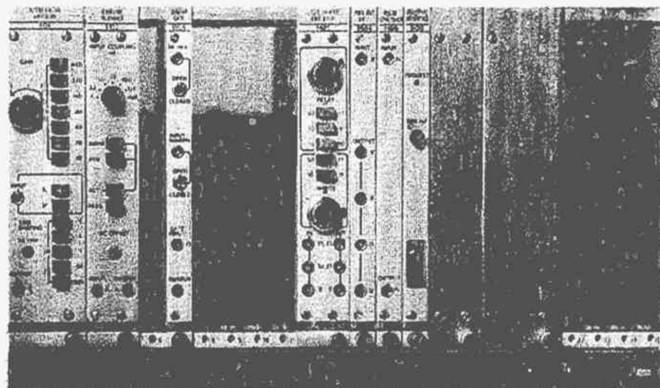


Rys. 1. Schematy funkcjonalne zastosowania systemu CAMAC
a – klasyczne zastosowanie zespołu urządzeń CAMAC jako ogniwa pośredniczącego między obiektem i komputerem, b – zespół urządzeń CAMAC wyposażony w minikomputer (procesor autonomiczny i blok pamięci) lub mikrokomputer, tworzy samodzielną jednostkę zdolną do wykonywania określonych funkcji

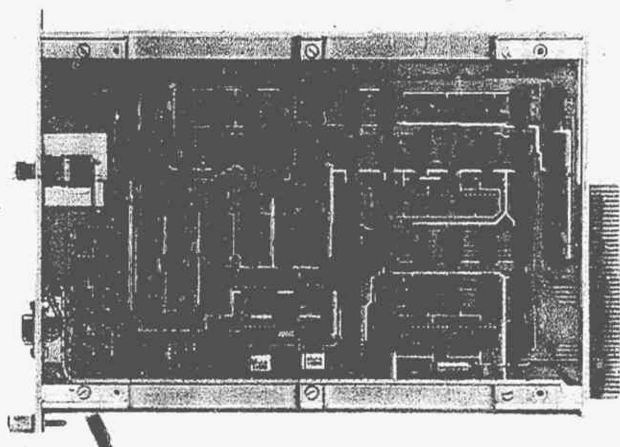
Urządzenia CAMAC umożliwiają poza tym zorganizowanie dialogu i wymiany informacji z operatorem nadzorującym pracę systemu. Ma on możliwość określonej ingerencji w pracę obiektu (sterowanie ręczne) na podstawie otrzymywanej informacji (monitor ekranowy, dalekopis, dane liczbowe, sygnały świetlne i akustyczne), która jest wytwarzana bezpośrednio w urządzeniach systemu CAMAC lub pochodzi z komputera i jest wynikiem przetworzenia danych otrzymywanych przez komputer z obiektu.

Na rysunku 1b przedstawiono przypadek, gdy minikomputer lub mikrokomputer stanowi integralną część zestawu urzą-

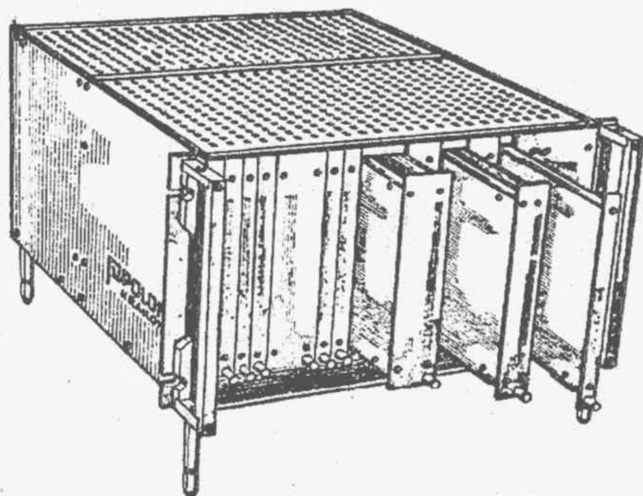
dzeń CAMAC. Taki zestaw stanowi wówczas jednostkę samodzielną (autonomiczną), która może wykonywać bardzo złożone zadania. Jednostka taka może stanowić fragment złożonego systemu z wielkim komputerem, realizując lokalnie zadania, których wyniki są przekazywane do komputera centralnego. Taka rozbudowana, hierarchiczna struktura automatyki komputerowej umożliwia znaczne uproszczenie programowania, ułatwia zwiększenie niezawodności działania systemu i ogólnie biorąc, zmniejsza jego koszty. Pojawienie się mikrokomputerów opartych na mikroprocesorze i pamięciach półprzewodnikowych jeszcze bardziej upraszcza zagadnienie, umożliwiając wbudowywanie mikrokomputera w razie potrzeby do kasety CAMAC.



Rys. 2. Widok kasety CAMAC zapełnionej częściowo blokami



Rys. 3. Widok jednego z bloków od strony montażu (Teletype Interface 500); blok ten ma szerokość 1M (17,2 mm)



Rys. 4. Widok kasety CAMAC z blokami o różnej szerokości (konstrukcja mechaniczna, przed montażem elektronicznym)

Możliwości tworzenia konfiguracji z urządzeń CAMAC i komputerów (minikomputerów i mikrokomputerów) są w zasadzie nieograniczone. W oparciu o analizę obiektu i funkcji, jakie przyporządkuje się systemowi komputerowemu, można tworzyć konfiguracje od jednej kasety z kilku blokami do kilku zestawów (wielokasetowych) CAMAC współpracujących z zestawem 2–3 komputerów.
Kasetę CAMAC zapełnioną dziewięcioma blokami przedstawiono na rys. 2. Część miejsc wolnych jest widocznych na fotografii. Dwa bloki (prawe) są modelowe i nie mają żadnych elementów na płycie czołowej.
Widok bloku wiążącego układy CAMAC z dalekopisem (Teletype Interface – 500) jest przedstawiony na rys. 3. Ten sam blok jest blokiem siódmym w kasecie przedstawionej na rys. 2.

Cała kaseta z blokami różnej szerokości jest pokazana na rys. 4. Kaseta ta ma wysokość 262 mm, szerokość 486 mm i głębokość 574 mm. Kaseta zawiera 25 stanowisk dla bloków pojedynczych o szerokości 17,2 mm. Mogą być stosowane bloki szersze (2M, 3M, 4M, 6M i 8M). Kaseta ma prowadnice (górne i dolne) ułatwiające wsunięcie bloku tak, aby nastąpiło prawidłowe jego połączenie się z 86-kontaktowym gniazdem znajdującym się w głębi kasety. Zestyki należące do bloku, a wchodzące do gniazda, są wykonane w postaci miedzianych pozłacanych pasków na płytce montażowej bloku (zestyki te są dobrze widoczne na rys. 3). Rozwiązanie to jest ujęte normą systemu CAMAC. Przeznaczenie poszczególnych zestyków jest ściśle określone.
Wielokasetowy zestaw CAMAC może zawierać do siedmiu kaset, wmontowanych w 1–2 stojaki.
Nie jest możliwe wyjaśnienie struktury i organizacji tak złożonego systemu w krótkim artykule ogólnym. Ograniczymy się więc do kilku podstawowych informacji.
Bloki (moduły) CAMAC mogą być podzielone na bloki wejściowe, wyjściowe i bloki sterujące. Te ostatnie są stosowane w każdej kasecie (co najmniej jeden blok), sterując działaniem całej kasety.
Magistrala CAMAC jest to sieć połączeń między blokami danej kasety. Dzięki określonemu przeznaczeniu poszczególnych zestyków, a więc i połączeń, magistrala CAMAC zapewnia komunikowanie się wszystkich bloków w kasecie bez potrzeby wykonywania dodatkowych połączeń zewnętrznych.

Magistrala CAMAC służy do przekazywania: rozkazów, strobowania, danych (zapis i odczyt), wspólnych rozkazów (np. kasowania), a także do połączeń niestandardowych (5 szyn) i zasilania. Poza tym jedna szyna jest połączeniem z masą i dwie są wolne (rezerwa). Łącznie 86 szyn – tyle, ile kontaktów w gniazdach.
Blok sterujący kasety może wysyłać do bloku kasety (bloków) następujące sygnały podstawowe:
– 24-bitowe słowo danych,
– adres bloku,
– adres wewnętrzny określający wybierany podukład w bloku,
– kod operacji określający jedną z 32 możliwych czynności,
– sygnał zajętości magistrali,
– sygnały strobujące,
– sygnały: „zerowanie początkowe", „kasowanie", „zakaz pracy".
Blok wykonawczy może przekazywać do bloku sterowania kasety:
– 24-bitowe słowo danych,
– sygnał zgłoszenia,
– sygnał potwierdzenia przyjęcia sygnału,
– sygnał o stanie bloku lub jego podukładu.
Obowiązkowe zasilanie kasety jest realizowane przez sześć szyn o napięciach: +24 V, +6 V, –6 V, –24 V i 0 (dwie szyny).

Nie jest celowe zagłębianie się w szczegóły ustaleń normalizacyjnych, dotyczących napięć i prądów sygnałów przenoszonych magistralą CAMAC. Podamy natomiast kilka danych o sygnałach analogowych wejść i wyjść bloków CAMAC.

Wyjście analogowe ma siłę elektromotoryczną w przedziale 0...5 V (maks 7,5 V) przy rezystancji wyjściowej 50 Ω, przy czym wyjście powinno wytrzymywać zwarcie z masą bez uszkodzenia układu.

Wejście niedopasowane ma rezystancję większą od 5000 Ω i jest przeznaczone dla sygnałów 0 V do 5 V.

Wejście dopasowane ma impedancję 50 Ω i jest przeznaczone do pracy w zakresie napięć 0 ... 2,5 V.

Bloki CAMAC można podzielić na kilka rodzajów, a mianowicie:

– bloki sprzęgające z maszyną cyfrową, bloki sterujące kasetą i bloki dopasowujące,
– bloki ręcznego sterowania i bloki sprawdzająco-kontrolne,
– rejestry wejścia i wyjścia oraz bloki dla wizualnego odczytu danych,
– multipleksery i konwertery (konwertery kodów, przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, przetworniki czas–liczba i inne),
– różne bloki wykonawcze (generatory impulsów, zegary, bloki funkcji logicznych itd.),
– zasilacze.

W świecie produkowanych jest ponad 1000 rodzajów bloków CAMAC. Głównym producentem urządzeń CAMAC w Polsce są Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych POLON. Podstawowe bloki CAMAC są wytwarzane w Zakładach Aparatury Elektronicznej POLON w Warszawie. Mechanika i zasilacze są produkowane w Zakładzie Urządzeń Przemysłowych POLON w Krakowie. Niektóre bloki wytwarza Zakład Doświadczalny Aparatury Elektronicznej IBJ w Warszawie oraz inne zakłady doświadczalne, warsztaty instytutów naukowo-badawczych i ośrodków badawczo-rozwojowych.

Przy zastosowaniu odpowiednich bloków pośredniczących system CAMAC może współpracować w zasadzie ze wszystkimi komputerami produkcji krajowej (MERA-300 i odmiany, MERA-400 i inne) oraz z urządzeniami peryferyjnymi wytwarzanymi w Zakładach MERA.

Dynamika rozwoju systemu CAMAC w świecie, udowodnione w praktyce jego zalety oraz szybkie zwiększanie się zakresu zastosowań w kraju, skłaniają do wniosku, że odegra on naczelną rolę w rozwoju automatyzacji komputerowej w Polsce. Wyrazem tego jest także powołanie Komitetu CAMAC przy Zarządzie Głównym Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Aleksander Witort

LITERATURA

A. Ostrowicz: CAMAC – modułowy system aparatury elektronicznej. Warszawa 1976, OIoEJ.

RADIOSPUTNIKI AMATORÓW RADZIECKICH

Artykuł napisany specjalnie dla miesięcznika „Radioelektronik"

A.W. GOROCHOWSKIJ
Naczelny redaktor mies. „Radio"

Przy jednej z głównych ulic Moskwy, w pobliżu Dworca Kurskiego wznosi się dziesięciopiętrowy budynek mieszkalny. Przechodnie często spoglądają na nieco niezwykły jego dach, pokryty różnorodnymi antenami. „Z pewnością mieści się tu jakaś placówka służby radiokomunikacyjnej" – myślą, nie podejrzewając, że zarówno kompleks tych instalacji antenowych, jak i znaczna liczba pomieszczeń znajdujących się na górnych piętrach należą do radioklubu, w którym amatorzy-entuzjaści z wielkim zapałem zajmują się konstruowaniem aparatury oraz nawiązują łączność z krótkofalowcami w wielu krajach świata za pomocą wykonanej we własnym zakresie aparatury nadawczo-odbiorczej. Tu także prowadzi swą działalność Laboratorium Techniki Kosmicznej DOSAAF.

Okna tego laboratorium były często oświetlone jeszcze długo po północy, gdy w zaciekłych dyskusjach zarysowywano koncepcję aparatury, która miała być wysłana w Kosmos, gdy powstawały pierwsze próbne modele urządzeń i układów i gdy w końcu montowano urządzenia przeznaczone do pracy w amatorskich radiosputnikach. Twórcami aparatury są: senior radzieckich krótkofalowców – W. Dobrożanskij, znani krótkofalowcy – B. Lebiediew, W. Rybkin, W. Czypyżenko, A. Papkow i wielu innych. Na czele tej grupy entuzjastów stał L. Łabutin.

W pierwszych dniach października 1978 r. na dachu wspomnianego domu pojawiła się wielka, o niezwykłych kształtach antenta przeznaczona do łączności za pośrednictwem pierwszych radzieckich amatorskich radiosputników. Antena ta miała służyć również do emitowania rozkazów kierujących działaniem pokładowej aparatury radiosputników. Umieszczenie sputników na orbitach było przewidziane na koniec października tegoż roku.

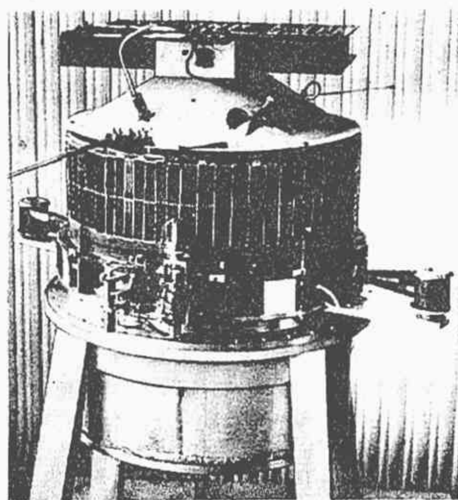
Dobiegała końca wytężona, prawie czteroletnia działalność organizacyjna i techniczna związana z zaprojektowaniem, zbudowaniem i uruchomieniem amatorskich sputników łączności. Inicjatorem tego wielkiego przedsięwzięcia była redakcja miesięcznika „RADIO". Całością kierował komitet koordynacyjny działający przy redakcji, w porozumieniu i przy ścisłej współpracy Federacji Radiosportu ZSRR i Centralnego Radioklubu im. E. T. Krenkiela.

W dniu 26 października 1978 r. jedna rakieta wyniosła na orbitę okołoziemską dwa amatorskie radiosputniki: „RADIO-1" i „RADIO-2" oraz sputnik „Kosmos-1045", przeznaczony do kontynuowania badań przestrzeni kosmicznej.

Sputniki zostały wprowadzone na orbitę o następujących parametrach: okres obrotu dookoła Ziemi – 120,4 min, największa odległość od powierzchni Ziemi – 1724 km, najmniejsza odległość – 1688 km, nachylenie orbity – 82,6°.

Widok sputnika „RADIO-2" przedstawiono na rys. 1. Ma on kształt walca o średnicy 420 mm i wysokości 390 mm, a jego masa wynosi 40 kg. Na zewnątrz sputnika znajduje się system anten nadawczych i odbiorczych. Powierzchnia sputnika jest pokryta baterią ogniw słonecznych, wytwarzającą energię elektryczną, służącą do zasilania urządzeń. Wewnątrz znajduje się kompletna aparatura, której widok ogólny przedstawiono na rys. 2. W jej skład wchodzą następujące podstawowe bloki: retranslator, blok telemetryczny, nadajnik radiolatarnia, blok przyjmowania rozkazów i sterowania oraz stabilizator zasilania. Obok aparatury znajdują się w sputniku specjalne akumulatory, które są doładowywane periodycznie przez baterię słoneczną.

Cała aparatura radioelektroniczna została zaprojektowana i wykonana przez amatorów, którzy opracowali wiele oryginalnych rozwiązań układowych i konstrukcyjnych, co umożliwiło zebranie złożonego kompleksu urządzeń w stosunkowo lekką i mało miejsca zajmującą całość, znajdującą się w sputniku.



Rys. 1. Radiosputnik „RADIO-2" na podstawie montażowej

Uproszczony schemat funkcjonalny aparatury radiosputnika jest przedstawiony na rys. 3.

Sygnały amatorskich stacji nadawczych trafiają do anteny odbiorczej pracującej w zakresie fal 2-metrowych, są następnie wzmocnione i przetworzone w retranslatorze na sygnały w pasmie 10-metrowym, emitowane przez antenę nadawczą. Moc wyjściowa retranslatora – 1,5 W. Pasmo częstotliwości odbieranych – 145,800 ... 145,920 MHz. Pasmo częstotliwości emitowanych przez retranslator – 29,360 ... 29,400 MHz. Retranslator pracuje w reżimie swobodnego dostępu i przy wskazanych wyżej pasmach częstotliwości zapewnia 20 kanałów radiołączności telegraficznej lub telefonicznej w jednym pasmie bocznym, czyli może z niego korzystać jednocześnie 40 krótkofalowców prowadzących QSO.

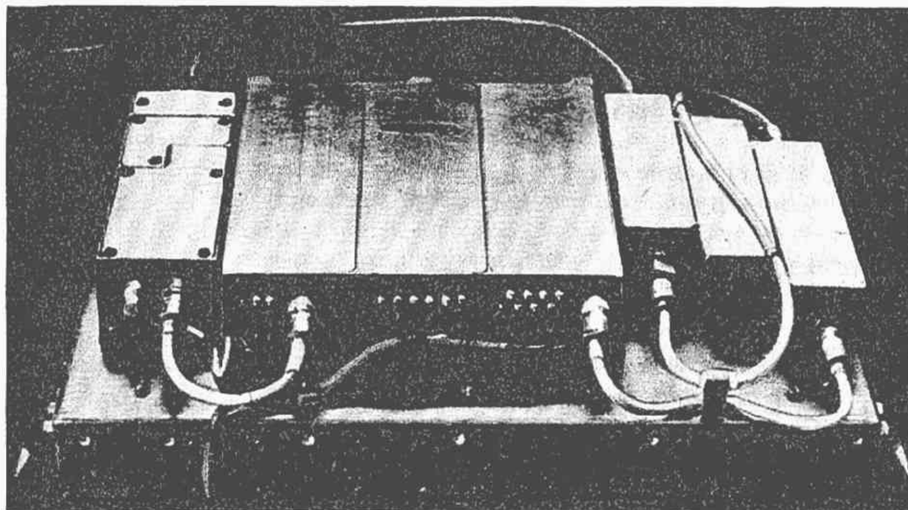
Nadawane z Ziemi sygnały rozkazów są odbierane przez antenę i z retranslatora przekazywane do bloku radiolinii rozkazów. Za pomocą odpowiednich rozkazów steruje się działaniem urządzeń, a mianowicie: włącza i wyłącza retranslator dla pracy amatorów, włącza i wyłącza radiolatarnię, uruchamia system sygnałów telemetrycznych itd.

Radiolatarnia emituje sygnał rozpoznawczy „RS". Sygnały telemetryczne informują kontrolno-sterującą stację naziemną o stanie aparatury radiosputnika i reżimach jej pracy. Sygnały radiolatarni są nadawane na częstotliwości 29,400 MHz. W bloku telemetrycznym (rys. 3) następuje przetworzenie sygnałów analogowych pochodzących z czujników w sygnały kodu Morse'a. Są one nadawane na częstotliwości radiolatarni i mogą być odbierane słuchem przez krótkofalowców nasłuchujących nadawań sputnika.

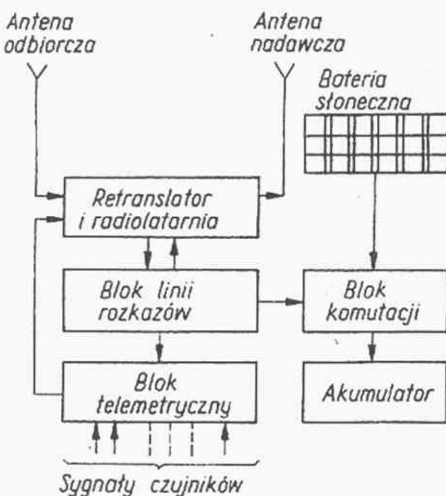
Kierująca stacja naziemna znajduje się w jednym z pomieszczeń radioklubu. Widok pulpitów z aparaturą sterująco-kontrolną jest przedstawiony na rys. 4.

Dotychczasowa praca radiosputników potwierdziła założenia przyjęte przy ich konstruowaniu. Pracują one niezawodnie od wielu już miesięcy. Za pośrednictwem obu sputników nawiązano już setki QSO. Korzystają z nich zarówno krótkofalowcy radzieccy, jak i krótkofalowcy wielu innych krajów. Podane poprzednio parametry radiosputników umożliwiają przeprowadzenie 10 cykli łączności w ciągu doby (w średnich szerokościach geograficznych), przy czym łączność może trwać do 25 minut. Zasięg łączności wynosi około 8000 km.

Poza zasadniczą funkcją – umożliwienie przeprowadzania QSO krótkofalowcom – aparatura wymienionych wyżej radiosputników jest wykorzystywana do przekazywania danych z eksperymentów naukowych przeprowadzanych przez studentów uczelni moskiewskich i innych miast ZSRR. Radiosputniki te mogą być wykorzystane do badania rozchodzenia się fal elektromagnetycznych, badania efektu Dopplera oraz badania innych zjawisk z dziedziny radioelektroniki i propagacji fal.



Rys. 2. Widok aparatury radiosputnika „RADIO-1" (wzmacniacz antenowy, retranslator, filtry antenowe oraz blok telemetryczny, blok linii rozkazów i stabilizator)

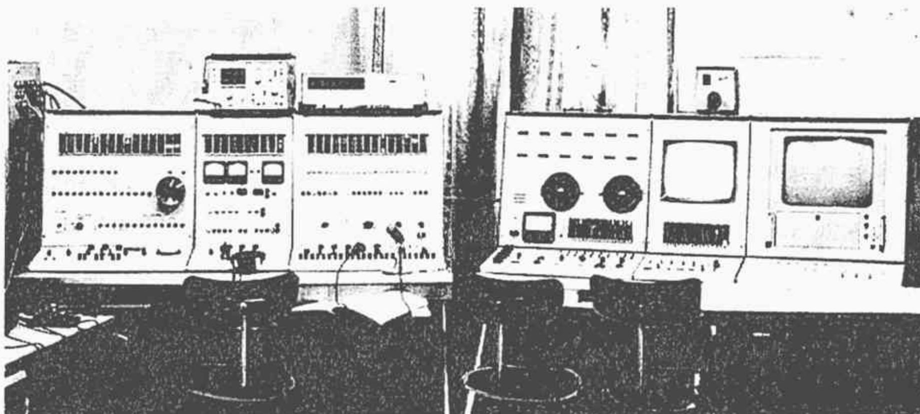


Rys. 3. Schemat funkcjonalny urządzeń radiosputnika

Radioamatorzy radzieccy dokonali pierwszego kroku w łączności satelitarnej. Przed nimi stoją otworem nowe możliwości wykorzystania Kosmosu do realizowania łączności i eksperymentów za pomocą coraz to doskonalszej aparatury radiosputników i doskonalszych stacji naziemnych. Rozszerza to liczbę krótkofalowców prowadzących regularnie seanse łączności poprzez radiosputniki – nową gałąź tego porywającego, nowoczesnego sportu.

Od Redakcji. Szczegółowe dane techniczne i sposób korzystania z łączności za pośrednictwem radiosputników był opisany w nrze 4/1979 „Re".

Rys. 4. Pulpity z aparaturą sterująco-kontrolną stacji naziemnej



PRZYRZĄDY PÓŁPRZEWODNIKOWE O SPRZĘŻENIU ŁADUNKOWYM (CCD)

mgr inż. MICHAŁ DUSZAK mgr inż. STANISŁAW KRAWCZYK

W roku 1969 w Laboratorium firmy BELL opracowano przyrząd półprzewodnikowy o sprzężeniu ładunkowym CCD (Charge Coupled Deice), w którym nośnikiem informacji jest ładunek zgromadzony w obszarze przypowierzchniowym półprzewodnika. Działanie tego przyrządu polega na magazynowaniu i przesuwaniu ładunku swobodnego w obszarze przypowierzchniowym półprzewodnika pod wpływem doprowadzanego napięcia. Wytworzenie przyrządu CCD wymaga utlenienia powierzchni półprzewodnika (najczęściej do głębokości ok. 1000 Å) oraz napylenia na utlenioną powierzchnię (warstwę dielektryczną) metalowych elektrod. Poszczególne elektrody muszą być umieszczone w odległości nie większej niż 1 μm jedna od drugiej tak, aby istniało między nimi silne oddziaływanie elektrostatyczne. Podstawowym elementem przyrządu CCD jest więc kondensator MIS (metal – insulator – semiconductor). Dielektrykiem kondensatora MIS jest tlenek krzemu SiO_2 (utleniona powierzchnia krzemu), a okładkami – metalowa elektroda wierzchnia zwana bramką oraz podłożowa płytka krzemowa (rys. 1).

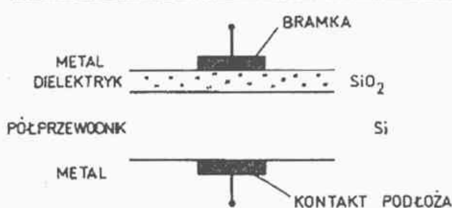
W dalszych rozważaniach będzie rozpatrywany przyrząd wykonany na podłożu krzemowym typu „p" (rys. 2). Przyrost ładunku dodatniego bramki (wymuszonego przyrostem napięcia bramka-podłoże) jest kompensowany przyrostem ładunku przeciwnego znaku w obszarze przypowierzchniowym półprzewodnika. Napięcie bramki rozkłada się na spadek napięcia na warstwie dwutlenku krzemu oraz półprzewodniku. Miarą spadku napięcia na półprzewodniku jest tzw. potencjał powierzchniowy półprzewodnika.

Obszar półprzewodnika pozbawiony nośników większościowych (dziur) jest nazywany obszarem zubożonym. Szerokość obszaru zubożnego zależy m. in. od napięcia bramki.

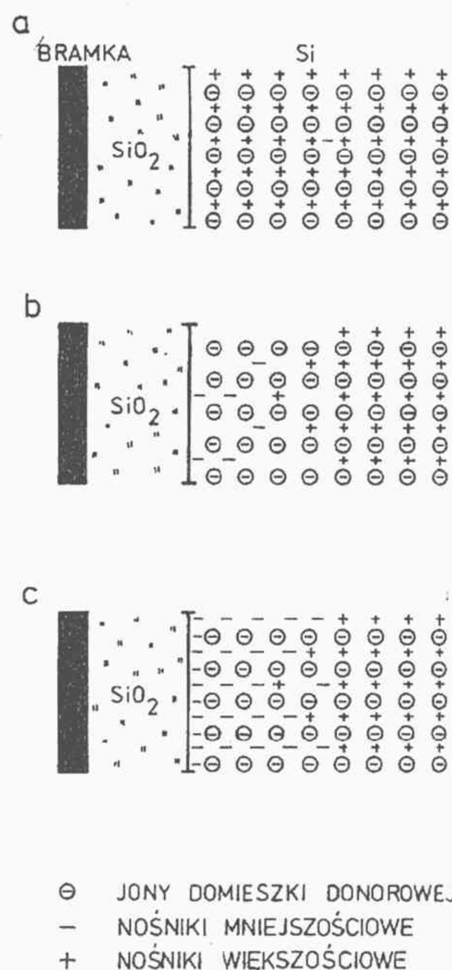
Przy odpowiednio dużych napięciach bramki koncentracja elektronów przyciąganych przez ładunek bramki do powierzchni półprzewodnika staje się większa niż koncentracja zjonizowanych atomów domieszki. Stan taki nazywamy inwersją. Nie jest on wykorzystywany w normalnej pracy przyrządów CCD. Aby nastąpiła inwersja potrzebny jest pewien czas (zwany czasem tworzenia się warstwy inwersyjnej, który wynosi w typowym przypadku od 0,01 do 1 sekundy).

Przeprowadzane dalej rozważania dotyczyć będą czasów dużo krótszych od czasu potrzebnego do wytworzenia warstwy inwersyjnej. Tak więc ładunek elektronów przy powierzchni półprzewodnika jest do pominięcia w porównaniu z ładunkiem informacji, który podlega transportowi w przyrządach CCD.

Na rysunku 3 przedstawiono przekrój poprzeczny najprostszego przyrządu CCD.



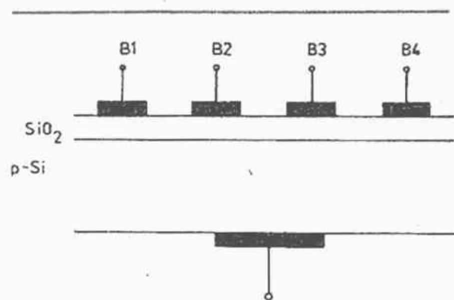
Rys. 1. Przekrój kondensatora MIS



Rys. 2. Przyrząd CCD wykonany na podłożu krzemowym przy różnej polaryzacji bramki
a – przed przyłożeniem potencjału, b – po przyłożeniu potencjału dodatniego w stanie inwersji

Pod bramką B1, w wyniku doprowadzonego napięcia powstaje obszar zubożony. Do tego obszaru wprowadzono dodatkowy ładunek – elektrony. Jest to nasz ładunek informacji, który mamy zamiar przekazywać dalej (rys. 4). Przebiegi napięcia w bramkach B1 i B2 zostały przedstawione na rys. 5.

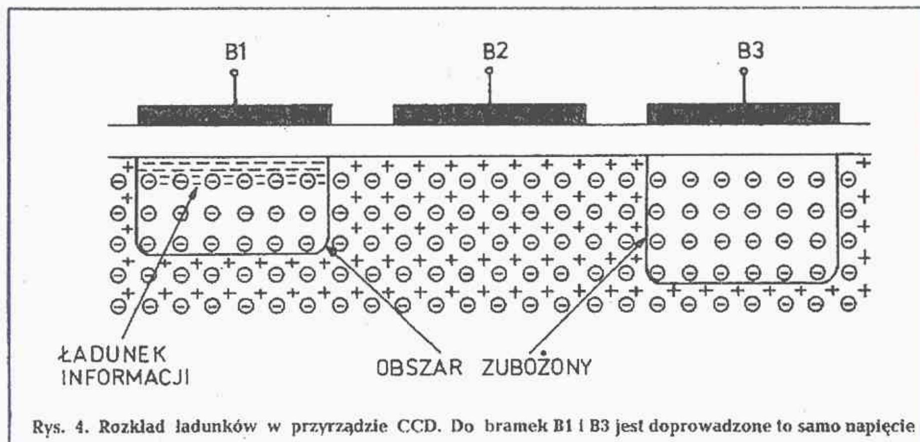
W chwili t_0 w bramce B1 istnieje napięcie, które utrzymuje w obszarze zubożonym ładunek informacji (zwany dalej porcją ładunku). Potencjał powierzchniowy pod tą bramką jest mniejszy, niż wynika to z napięcia doprowadzonego do bramki B1, ze względu na obecność w obszarze przypowierzchniowym półprzewodnika dodatkowego ładunku (porcja ładunku informacji). Zmniejszeniu potencjału powierzchniowego, odpowiada zmniejszenie szerokości obszaru zubożonego (porównaj obszary pod bramkami B1 i B3 na rys. 4). W następnej chwili t_1 do bramki B2 zostało doprowadzone napięcie o takiej samej wartości, jaka jest w bramce B1. Potencjał powierzchniowy pod bramką



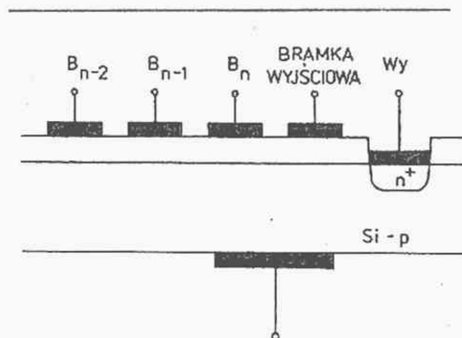
Rys. 3. Przekrój poprzeczny przyrządu CCD

B2 jest większy niż potencjał pod bramką B1, ponieważ nie ma tu żadnego ładunku nośników mniejszościowych. Można przyjąć, że obszar zubożony pod elektrodą B2 powstaje natychmiast po doprowadzeniu napięcia. W tej samej chwili (t_1) napięcie bramki B1 zaczyna liniowo maleć. Ładunek od bramki B1 zaczyna przesuwać się pod bramkę B2, gdyż jest tam większy potencjał powierzchniowy przyciągający elektrony (rys. 6).

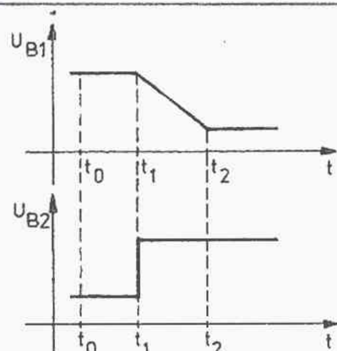
W momencie t_2, gdy cały ładunek przepłynie pod elektrodą B2 do elektrody B1, doprowadzone jest już niskie napięcie (rys. 5), takie aby nie był możliwy powrót przemieszczonego ładunku. W ten sposób nastąpiło przekazanie ładunku informacji od bramki B1 pod bramkę B2 (rys. 7).



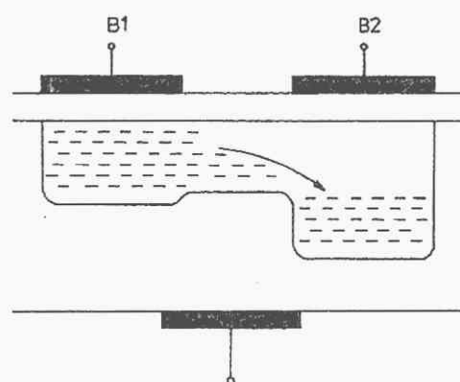
Rys. 4. Rozkład ładunków w przyrządzie CCD. Do bramek B1 i B3 jest doprowadzone to samo napięcie



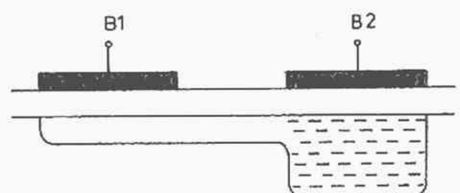
Rys. 9. Obwód wyjściowy elementu CCD zrealizowany przez złącze p-n



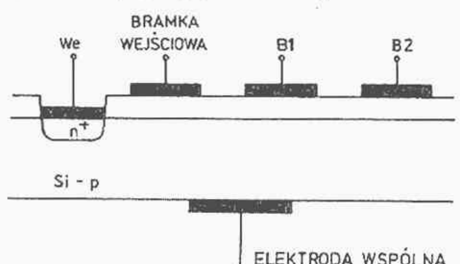
Rys. 5. Przebiegi napięć w bramkach B1 i B2



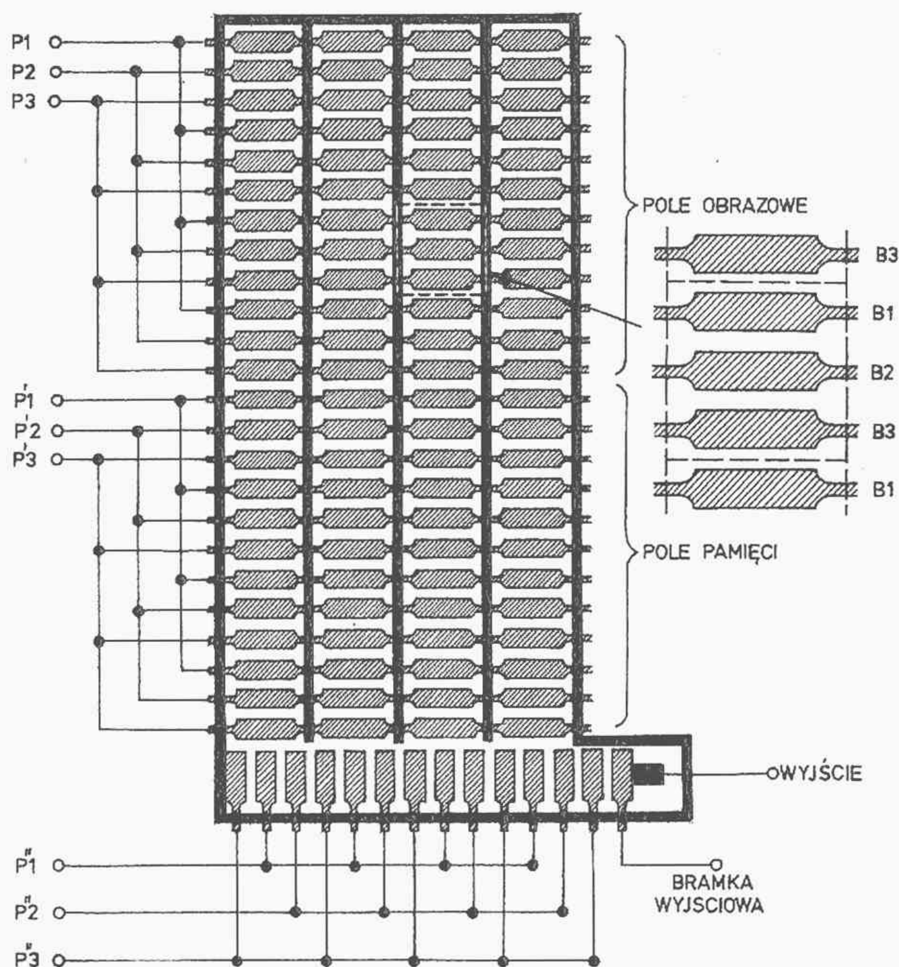
Rys. 6. Przepływ ładunku między bramkami B1 i B2 (przepływ trwa)



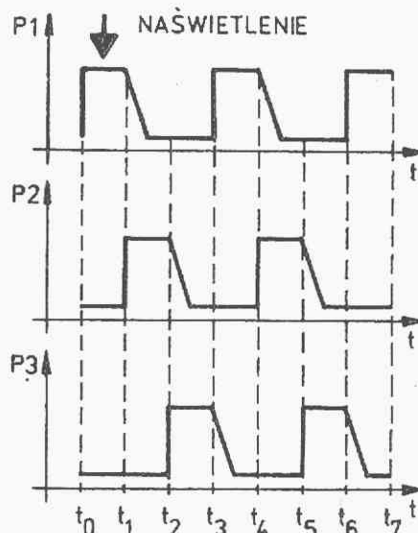
Rys. 7. Przepływ ładunku między bramkami B1 i B2 (stan ustalony – przepływ zakończony)



Rys. 8. Elektryczny obwód wejściowy elementu CCD zrealizowany przez złącze p-n



Rys. 10. Czujnik obrazowy z pamięcią zrealizowany z przyrządów CCD



Rys. 11. Przebiegi napięć w obwodach czujnika obrazowego

Podczas przepływu informacji na wszystkich sąsiednich bramkach nie biorących udziału w przekazywaniu ładunku był niski poziom napięcia.

Doprowadzając w odpowiedni sposób napięcia do kolejnych bramek można przesuwać ładunek informacji od jednej do drugiej bramki.

Częstotliwość impulsów napięcia sterującego (taktującego) jest obustronnie ograniczona dla małych i wielkich częstotliwości. Częstotliwość dolna musi być na tyle duża, aby w obszarach podbramkowych nie powstawała warstwa inwer-

syjna. Ograniczenie częstotliwości od góry wynika ze skończonego czasu transportu porcji ładunku między sąsiednimi bramkami (kondensatorami).

Ładunek może być wprowadzony do przyrządu CCD elektrycznie lub za pomocą światła. Na rysunku 8 przedstawiono elektryczny obwód wejściowy zrealizowany za pomocą złącza p-n.

Przyłączenie odpowiedniego napięcia do bramki wejściowej powoduje przyciągnięcie pod nią pewnej liczby elektronów dostarczanych przez znajdujące się w pobliżu, przewodzące wejściowe złącze n^+-p. Wartość przyciągniętego ładunku (naszego ładunku informacji) zależy od napięcia bramki wejściowej.

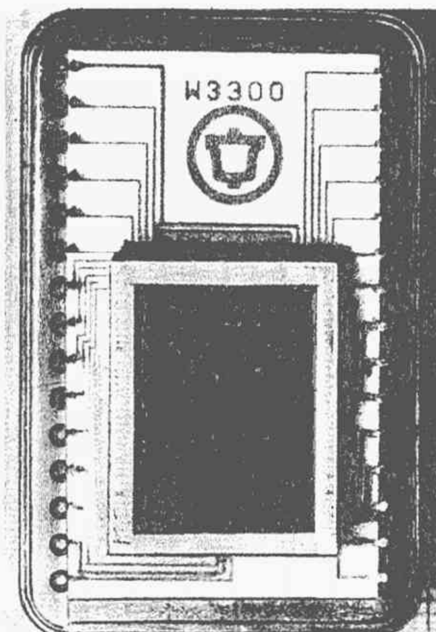
Drugim sposobem wprowadzania ładunku informacji do przyrządu CCD jest oświetlenie. Pod wpływem oświetlenia następuje generacja par dziura-elektron w obszarze zubożonym. Dziury zostają odepchnięte w głąb półprzewodnika, a elektrony przyciągnięte do powierzchni, tworząc ładunek informacji.

Najprostszy układ wyjściowy przyrządu CCD (rys. 9) może być także zrealizowany za pomocą złącza $p-n^+$.

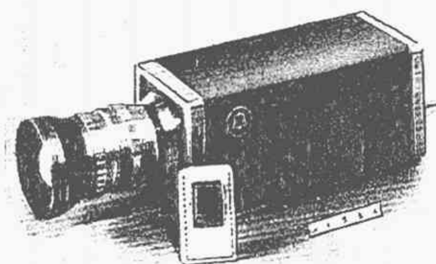
Złącze $p-n^+$ obwodu wyjściowego jest spolaryzowane zaporowo. Przy odpowiedniej polaryzacji bramki wyjściowej porcja ładunku dostaje się w obszar działania pola elektrycznego złącza wyjściowego i jest przesuwana do elektrody wyjściowej. Na wyjściu pojawia się wtedy impuls prądowy.

Układy CCD znalazły szereg zastosowań szczególnie w układach logicznych wykorzystywanych, np. w budowie komputerów, a ponadto w czujnikach obrazowych, które mogą być wykorzystane w kamerach telewizyjnych dla obrazu czarno-białego i kolorowego. Zaletami przyrządów obrazowych CCD w porównaniu ze stosowanymi obecnie widikonami są: niski poziom szumów, małe wymiary, duża niezawodność, mały pobór mocy.

Dla przykładu przedstawiamy zasadę działania czujnika obrazowego CCD (rys. 10).



Rys. 12. Wygląd układu scalonego przetwornika obrazowego dla kamery telewizyjnej firmy Bell Inc.



Rys. 13. Kamera telewizyjna wykorzystująca układ scalony przetwornika obrazowego

W momencie, gdy pod bramkami B1 istnieje warstwa zubożona (wysoki poziom napięcia na wejściu P1), pole obrazowe czujnika zostaje naświetlone, co powoduje powstanie pod bramką B1 ładunku informacji. Wielkość powstałego ładunku zależy od natężenia oświetlenia. Mamy tu sytuację podobną jak w normalnym aparacie fotograficznym, gdzie otwarcie przesłony naświetla błonę filmową. W momencie, gdy kończy się pierwszy impuls taktujący na wejściu P1 (chwila t_1 na rys. 11) zostaje także przerwane naświetlanie pola obrazowego. Teraz kolejnymi impulsami taktującymi podawanymi na poszczególne wejścia P1, P2 i P3 (rys. 11) informacja zostaje przekazywana do pola pamięci.

Przekazywanie paczek ładunku informacji odbywa się w sposób trójtaktowy (rys. 10 i 11), co zapewnia transport tylko w jedną stronę tak długo, aż cały zapisany obraz zostanie przesunięty do pola pamięci. W tym momencie można dokonać następnego naświetlenia pola obrazowego. Wraz z rozpoczęciem przekazywania drugiego obrazu do pola pamięci, będzie jednocześnie odbierany z niego pierwszy obraz, którego poszczególne linie zostają przekazane do dalszego przetworzenia.

Na rysunku 12 przedstawiono układ scalony CCD czujnika obrazowego do kamery telewizyjnej. Wymiary umieszczonej w obwodzie płytki półprzewodnikowej wynoszą 16 × 20 mm.

Rysunek 13 ilustruje kamerę telewizyjną wykorzystującą ten układ scalony.

Przyrządy o sprzężeniu ładunkowym mają szereg zalet, z których najistotniejszymi są: prostota technologii, znikomy pobór mocy, duża niezawodność.

Wydaje się, że ze względu na swoje zalety i stosunkowo niską cenę, przyrządy CCD będą znajdować coraz szersze zastosowanie.

ZAMEK ELEKTRONICZNY

JANUSZ CIERPISZ JOANNA LIGOROWSKA

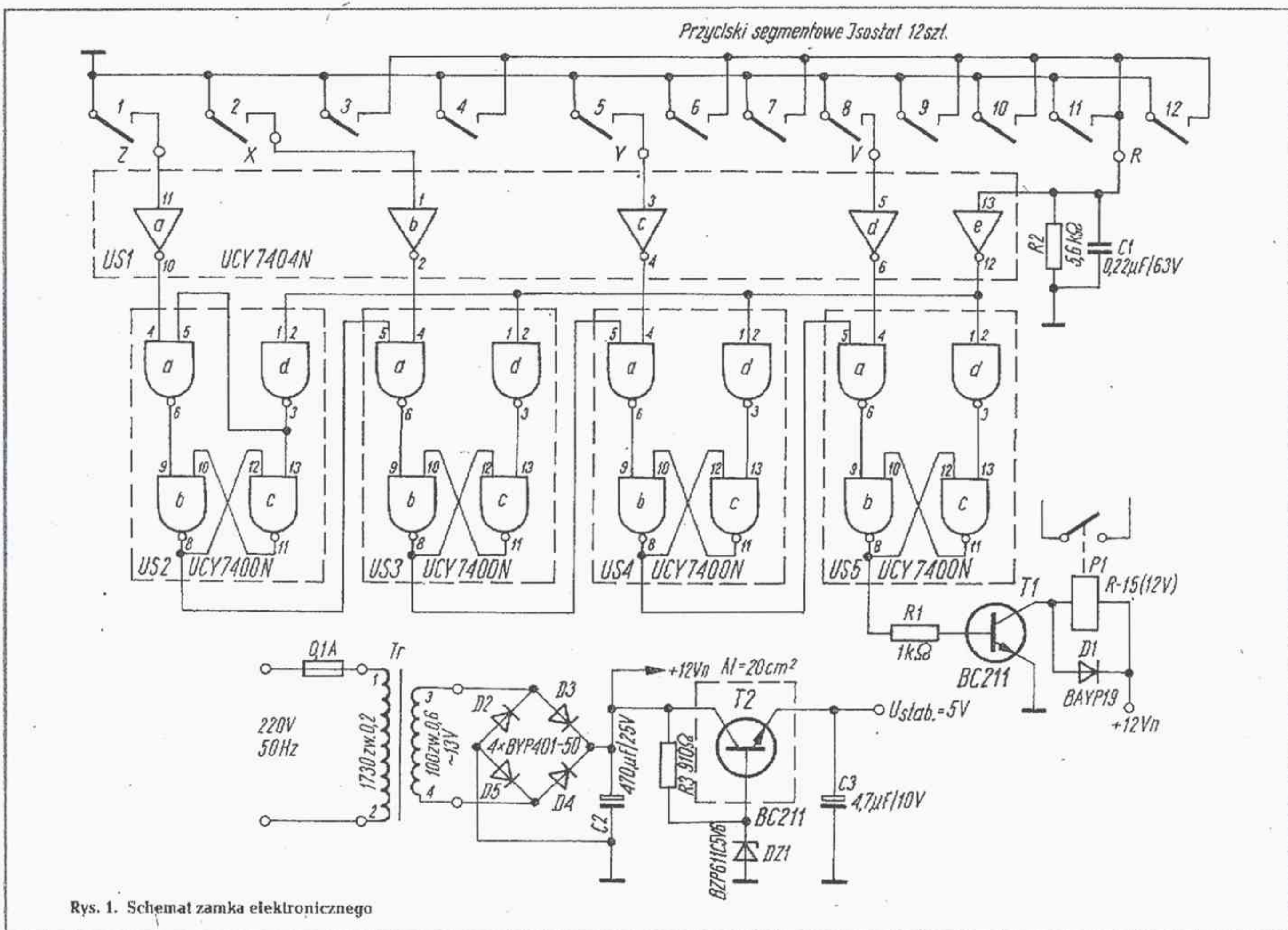
W wielu przypadkach zamki „patentowe" nie są wystarczającym zabezpieczeniem różnego rodzaju urządzeń lub pomieszczeń przed dostępem osób niepowołanych. Stosuje się więc urządzenia elektroniczne produkowane przez wyspecjalizowane firmy. Są to na ogół układy bardzo skomplikowane, nie nadające się do indywidualnego wykonania przez amatora.

Poniżej przedstawiono opis zamka elektronicznego. Zamek taki może być zastosowany w połączeniu z zamkiem zatrzaskowym. Układ zamka (rys. 1) składa się z szeregu przerzutników bistabilnych. Zwarcie któregokolwiek z zestyków (3, 4, 6, 7, 9, 10, 11) powoduje ustawienie przerzutników w stan początkowy (zerowy).

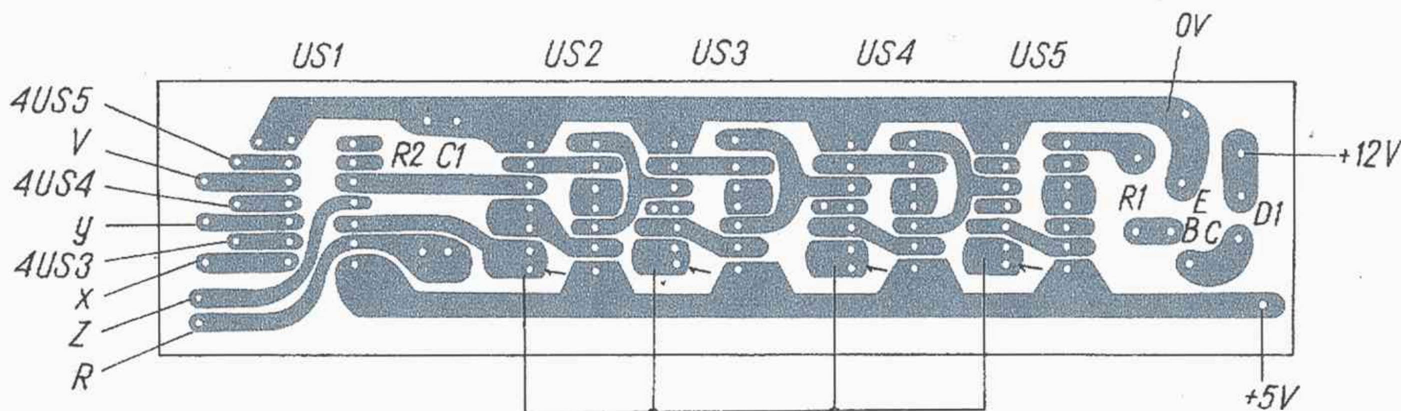
Przerzutnik z układem scalonym US5 można przestawić tylko wtedy, gdy poprzednio został przestawiony przerzutnik US4, ten z kolei dopiero po przestawieniu US3, a ten po przestawieniu przerzutnika US2. Tak zrealizowane sprzężenie przerzutników wymusza określoną kolejność podawania sygnału na poszczególne ich wejścia z zestyków 1, 2, 5, 8.

Ostatni przerzutnik (US5) steruje (przez rezystor R1) tranzystor T1, który uruchamia przekaźnik P1.

Kodowanie zamka umożliwia 12 przełączników zwiernych. Cztery z nich (1, 2, 5, 8) są dołączone do wejść przerzutników US2, US3, US4, US5. Jeżeli przełączniki te będą wciśnięte we właściwej kolejności, to nastąpi wysterowanie tranzystora T1, zadziałanie przekaźnika P1 i otwarcie zamka. Pozostałych 8 przełączników jest dołączonych do przewodu zerującego R. Wciśnięcie jednego z nich spowoduje wyzerowanie wszystkich przerzutników. Gdyby nie było zerowania, wielokrotne naciskanie różnych przycisków mogłoby doprowadzić do otwarcia zamka. Natomiast jeżeli nawet przyciśnie się prawi-



Rys. 1. Schemat zamka elektronicznego



Rys. 2. Płytka drukowana zamka elektronicznego (skala 1:1)

dłowo trzy pierwsze przyciski, a tylko źle ostatni, to wszystkie przerzutniki zostaną wyzerowane i zamek nie będzie otwarty. Zamknięcie zamka następuje przez naciśnięcie dowolnego przełącznika dołączonego do przewodu zerującego R.

Kondensator C1 umożliwia zamknięcie zamka w momencie włączenia napięcia zasilającego. Dioda D1 służy do zabezpieczenia tranzystora T1 przed impulsami powstającymi na cewce przekaźnika P1.

Część elektroniczną zamka wykonano na jednostronnie laminowanej płytce drukowanej (rys. 2).

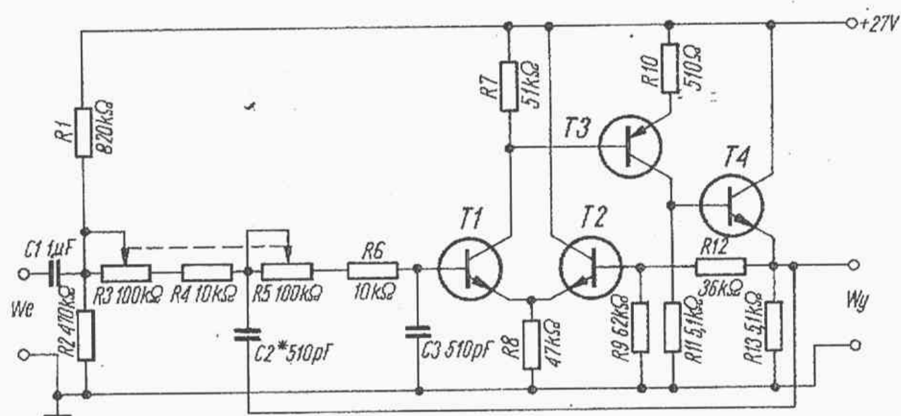
AKTYWNY FILTR M.CZ.

Nowoczesne wzmacniacze Hi-Fi są wyposażone przeważnie w przełączany filtr obcinający większe częstotliwości akustyczne, co umożliwia osłabienie szumów przy odtwarzaniu zapisu utrwalonego na płytach i taśmach. Doskonalszym rozwiązaniem jest filtr regulowany.

Na rysunku przedstawiono aktywny filtr o regulowanej częstotliwości granicznej od 3 do 30 kHz. Do regulowania tej częstotliwości służą sprzężone potencjometry R3 i R5.

Elementami kształtującymi charakterystykę filtru są kondensatory C2, C3 oraz rezystory R3...R6. Obwód z kondensatorem C2 tworzy pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego, wpływającego na nachylenie charakterystyki filtru, które powinno wynosić 12 dB na oktawę.

Wzmocnienie napięciowe filtru jest w zasadzie równe jedności. Dzięki znacznej



wartości rezystancji wejściowej, a względnie małej impedancji wyjściowej, filtr jest jednocześnie transformatorem impedancji.

W układzie mogą być zastosowane tranzystory krzemowe m.cz., np.: T1, T2 i T3 – BC109, BC107, BC108, BC149, BC148, a jako T3 – BC177, BC157.

R.T.

Opracowano na podstawie mies. „Radio" (radz.) nr 10/1976.

CZĘSTOŚCIOMIERZ CYFROWY 50 MHz

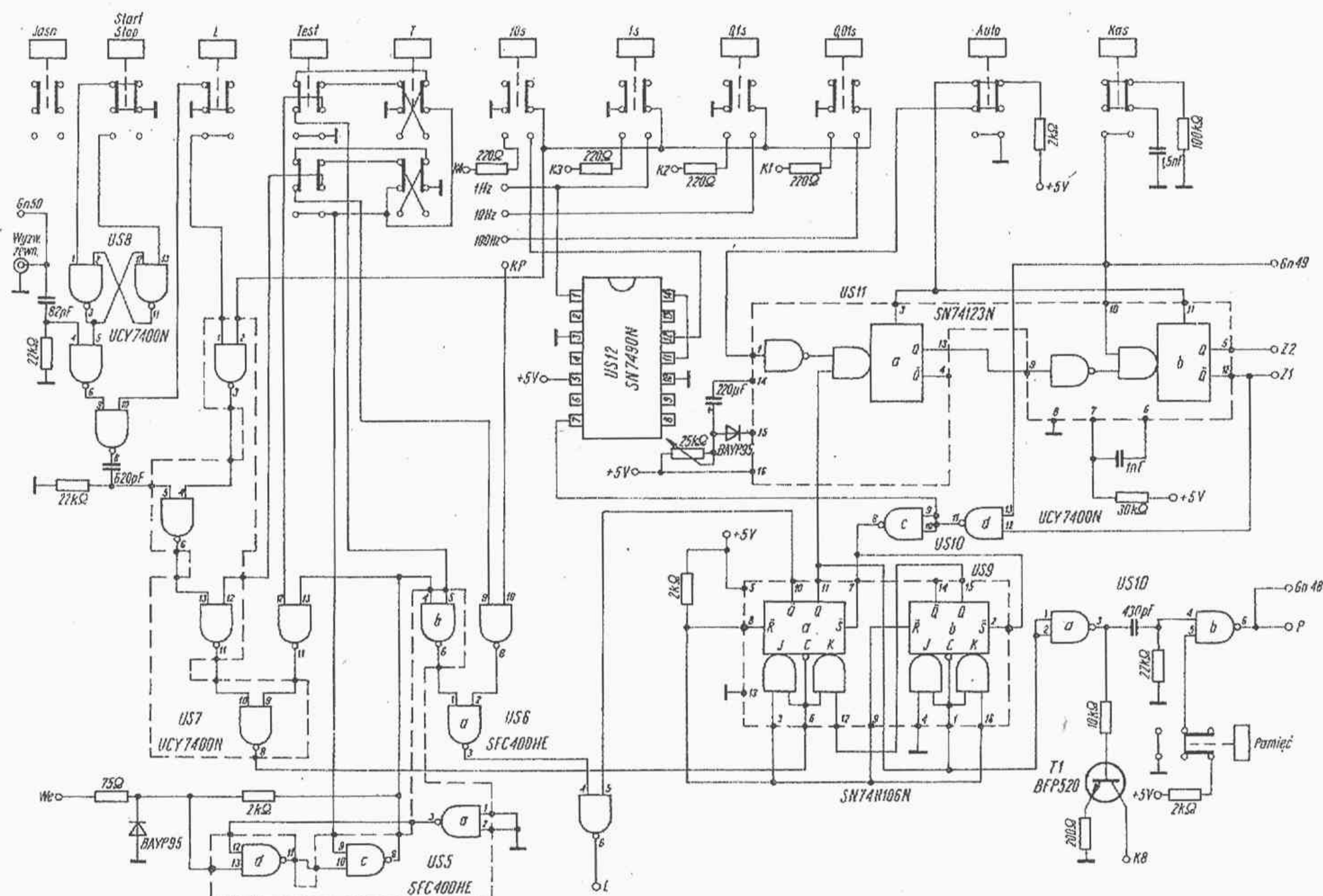
mgr BOGUSŁAW KALINOWSKI

Część II i ostatnia

UKŁAD STEROWANIA

Układ sterowania, którego schemat elektryczny przedstawiono na rysunku 9, służy do:

– wybrania rodzaju pracy przyrządu (pomiar częstotliwości, okresu, itp.);
– odpowiedniego uformowania głównego sygnału wejścio-



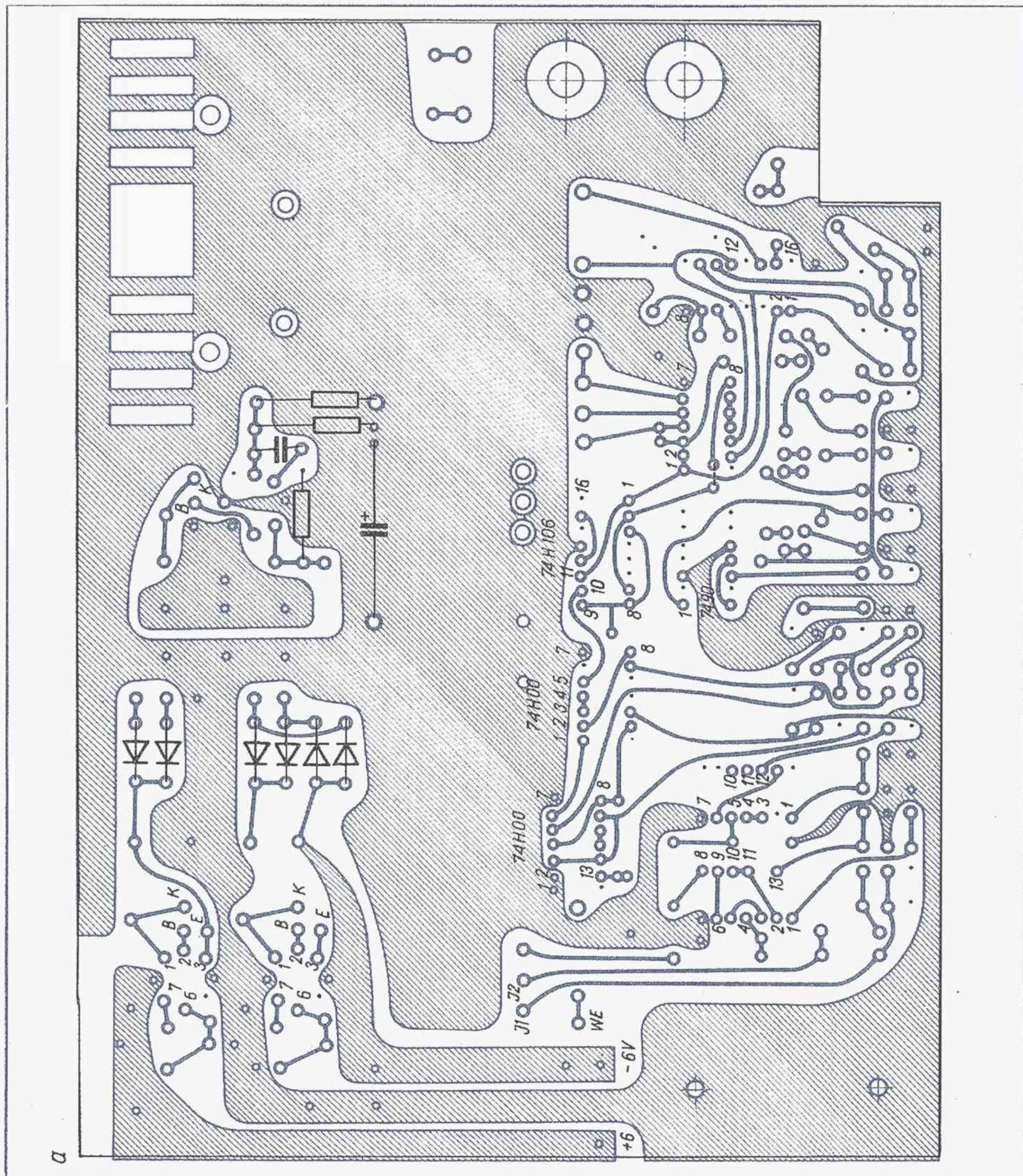
Rys. 9. Schemat układu sterowania i przełącznika rodzaju pracy (przełączniki: zależne – L, T, 10...0,01s; niezależne – AUTO, JASN, TEST; chwilowe – KAS, START/STOP)

wego i przekazania go do układu licznika lub do układu automatyki;
- automatycznego wykonania pomiaru;
- wytworzenia sygnałów koniecznych do właściwej pracy licznika (kasowanie, przepisanie do pamięci itp.);
- wytworzenia sygnału sterowania bramki głównej.

Sygnał ze wzmacniacza wejściowego przyrządu jest formowany za pomocą dyskryminatora napięcia (przerzutnika Schmitta), wykonanego z dwóch elementów NAND układu US5 (c, d). Otrzymywana na jego wyjściu fala prostokątna jest doprowadzana przez odpowiedni układ bramek do bramki głównej (US5 wyprow. 4) lub do wejścia zegarowego przerzutnika J-K (US9 wyprow. 6) w zależności od rodzaju pracy przyrządu.

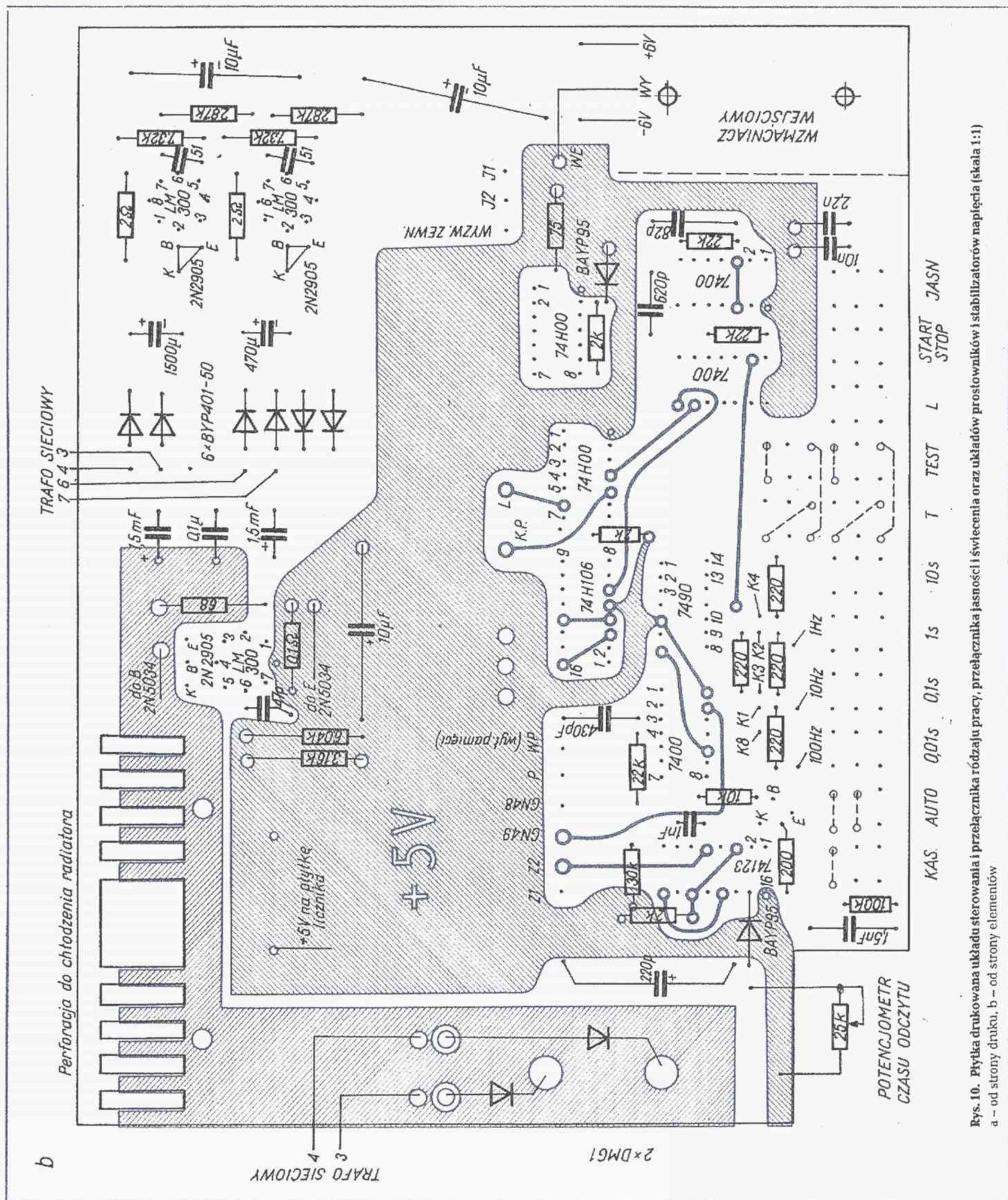
Rozpatrzmy pomiar częstotliwości o czasie równym 1 sekundzie. Wówczas jest wciśnięty przełącznik oznaczony „1 s" i falę impulsów prostokątnych o częstotliwości 1 Hz doprowadzamy przez zestyki tego przełącznika do wyprowadzenia 2 układu US7. Połączenia realizowane przez przełączniki „T", „Test" i „L" umożliwiają przejście sygnału o częstotliwości 1 Hz przez wszystkie elementy NAND układu scalonego US7 do wejścia zegarowego przerzutnika J-K (wyprowadzenie 6 układu US9). Jednocześnie sygnał o częstotliwości mierzonej dostaje się przez otwartą bramkę (US5b) oraz element (US6a) do wyprowadzenia 4 bramki głównej (US6b).

Załóżmy, że układ automatyki jest w stanie oczekiwania. Wówczas bramka główna jest zamknięta (zero logiczne na wyprowadzeniu 5) i impulsy nie przechodzą do wejścia liczni-



ka, który jest wyzerowany. Oba przerzutniki J-K układu US9 mają na swych wyjściach stan logiczny „1" (wyprowadzenia 11 i 15). Opadające zbocze impulsu wzorcowego o częstotliwości 1 Hz doprowadzone do wejścia zegarowego (6) układu US9a zmienia stan przerzutnika J-K. Zostaje otwarta bramka główna i impulsy o częstotliwości mierzonej są przepuszczane do wejścia licznika. Zmiana stanu na wyjściu przerzutnika US9a zmienia stan drugiego przerzutnika US9b, powodując pojawienie się „0" na wejściu programującym „K" pierwszego przerzutnika (wyprowadzenie 12), oraz poprzez element „a" układu US6 i tranzystor T1 włącza diodę świecącą, sygnalizującą otwarcie bramki głównej. Pojawienie się drugiego ujemnego zbocza impulsu wzorcowego o częstotliwości 1 Hz powoduje kolejną zmianę stanu pierwszego przerzutnika (US9a – „0" na wejściu K). Zostaje zamknięta brmka główna, natomiast dodatnie zbocze z wyjścia 11 US9a powoduje:

– powstanie na wyjściu 6 układu US10b impulsu zapisu pamięci, który może być pobierany z gniazda 48 drukarki, informując o zakończeniu pomiaru;
– zgaszenie diody sygnalizującej otwarcie bramki;
– jeśli przycisk „AUTO" jest wciśnięty – powstanie dodatniego impulsu na wyjściu 13 generatora monostabilnego (US11a), który określa czas trwania odczytu wyniku pomiaru (czas odczytu może być regulowany potencjometrem 25 kΩ).



Rys. 10. Płytka drukowana układu sterowania i przełącznika rodzaju pracy, przełącznika jasności i świecenia oraz układów prostowników i stabilizatorów napięcia (skala 1:1)
a – od strony druku, b – od strony elementów

Rys. 11. Schemat układu licznika pamięci oraz układu sekwencyjnego wyświetlania

Cd. na str. 148

ODBIORNIKI RADIOFONICZNE PMP-102 CAMPING I PMP-105 AZYMUT

Zarówno CAMPING jak i AZYMUT to monofoniczne odbiorniki turystyczne z zasilaniem bateryjnym oraz możliwością zasilania sieciowego. Są one przystosowane do odbioru audycji radiowych nadawanych z emisją AM na falach długich, średnich i krótkich oraz z emisją FM – na zakresie UKF. Odbiorniki te różnią się jedynie wystrojem zewnętrznym obudowy i rozwiązaniem graficznym skali.
Produkcję seryjną odbiornika CAMPING rozpoczęto w Zakładach Radiowych Diora w 1977 r., a odbiornika AZYMUT – na początku 1978 r.

W odbiornikach Camping i Azymut zastosowano wiele oryginalnych rozwiązań konstrukcyjnych oraz układowych. Układy elektryczne są umieszczone na dwóch zasadniczych zespołach, a mianowicie: płytce odbiornika oraz płytce zasilacza. Obydwie płytki są połączone elektrycznie wiązką przewodów zakończonych złączem pięciokontaktowym.
Schemat ideowy odbiorników przedstawiono na rys. 1.

DANE TECHNICZNE

Zakresy odbieranych częstotliwości:	
– fale długie	165...285 kHz
– fale średnie	525...1605 kHz
– fale krótkie	5,95...11,975 MHz
– UKF	65,5...73 MHz
Częstotliwości pośrednie:	
– AM	465 kHz
– FM	10,7 MHz
Czułość użytkowa:	
– z anteny ferrytowej	
fale długie	≤ 3 mV/m
fale średnie	≤ 1,5 mV/m
– z anteny teleskopowej:	
fale krótkie	≤ 130 μV
fale ultrakrótkie	≤ 20 μV
Selektancja:	
– tor AM (f_s = 1 MHZ ±9 kHz)	≥ 22 dB
– tor FM (f_s = 69 MHz ±300 kHz)	≥ 22 dB
Tłumienie sygnałów lustrzanych:	
– fale długie (f_s = 250 kHz)	≥ 30 dB
– fale średnie (f_s = 1 MHz)	≥ 30 dB
– fale krótkie (f_s = 8 MHz)	≥ 6 dB
– UKF (f_s = 69 MHz)	≥ 22 dB
Tłumienie modulacji amplitudy w torze FM:	≥ 30 dB
Znamionowa moc wyjściowa przy zasilaniu:	
– z baterii 6 V	≥ 0,5 W
– z sieci	≥ 0,7 W
Tłumienie sygnałów o pośr.cz.:	
– tor AM (f_s = 250 kHz i 560 kHz)	≥ 20 dB
– tor FM (f_s = 69 MHz)	≥ 30 dB
Pobór mocy z sieci zasilającej 220 V/50 Hz:	10 VA
Wymiary:	270×150×70 mm
Ciężar bez baterii	ok. 2 kg

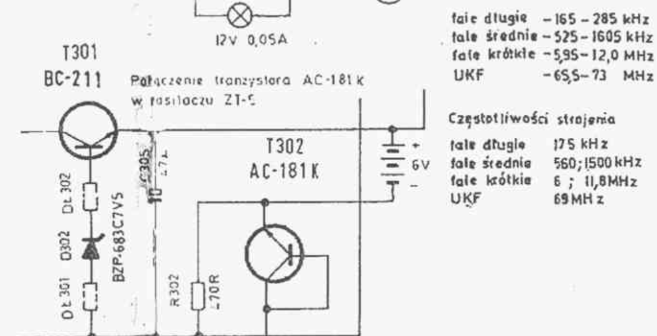
OPIS UKŁADU

Cewki obwodów wejściowych zakresów fal długich (L5) i średnich (L6) są umieszczone na wspólnym pręcie ferrytowym. Elementem składowym obwodu wejściowego fal krótkich jest cewka L7, strojona rdzeniem ferrytowym. Antena teleskopowa jest sprzężona z krótkofalowym obwodem wejściowym przez kondensator C22, od „góry". Sprzężenie obwodów wejściowych z mieszaczem jest pojemnościowe dla zakresów fal średnich i długich oraz indukcyjne dla zakresu fal krótkich.
W odbiornikach zastosowano również eliminator częstotliwości pośredniej składający się z szeregowego obwodu rezonansowego L8, C29, włączonego równolegle do pojemności dzielnika sprzęgającego obwody wejściowe z mieszaczem. Eliminator pośredniej częstotliwości spełnia swoją funkcję jedynie na zakresie fal średnich i długich. Skuteczność tłumienia pośredniej częstotliwości przez eliminator jest uzależniona od zakresu fal i wynosi na zakresie fal długich około 10 dB oraz na zakresie fal średnich około 20 dB.
Zadaniem impulsowej diody krzemowej D6 połączonej do wejścia anteny teleskopowej jest zabezpieczenie elementów czynnych na wejściu odbiornika przed uszkodzeniem w wyniku wyładowań elektrostatycznych poprzez antenę teleskopową.
Konstrukcja mieszacza samooscylującego oparta jest na dwóch elementach czynnych, tj. na tranzystorach T3 i T4, przy czym funkcję mieszacza spełnia tranzystor T3. Dla częstotliwości oscylacji tranzystory T3 i T4 pracują równolegle w układzie o wspólnej bazie. O wielkości napięcia oscylacji decyduje sumaryczny prąd emiterów tranzystorów T3 oraz T4, czyli spadek napięcia na rezystorze emiterowym R14. Regulacja punktu pracy jednego z tranzystorów powoduje automatyczną zmianę punktu pracy drugiego tranzystora tak, że sumaryczny prąd emiterów pozostaje w przybliżeniu stały. Zasada ta umożliwia regulację punktu pracy mieszacza (tranzystor T3) bez wpływu na wielkość napięcia oscylacji. Należy dodać, że dzięki stabilizującemu działaniu tranzystora T4 wymagane zmiany napięcia regulacyjnego ARW są małe i mieszczą się w granicach 0,2 V. Umożliwia to współpracę tego mieszacza ze wzmacniaczem pośr.cz. z układem scalonym UL1211N. Punkt pracy tranzystora T3 jest ustalony za pośrednictwem rezystora R22 napięciem występującym na kondensatorze C58. Punkt pracy tranzystora T4 ustala dzielnik rezystorowy R12, R13, zasilany stabilizowanym napięciem 3 V (stabilizacja wewnętrzna układu scalonego UL1211N).
W oscylatorze zakresów AM zastosowano dwie cewki. Cewka L9 jest wykorzystana na zakresie fal długich i średnich, a L10 na zakresie fal krótkich. W celu wyrównania amplitudy napięcia oscylacji na zakresach fal długich i średnich po przełączeniu odbiornika na zakres fal średnich następuje tłumienie obwodu rezonansowego oscylatora rezystorem R19.

Rys. 1. Schemat radioodbiorników CAMPING, AZYMUT

Włączony zakres fal średnich

- kondensator ceramiczny
- kondensator styrofleksowy
- kondensator poliestrowy
- kondensator elektrolityczny
- rezystor OWZ-0,125



Rys. 2. Schemat ideowy układu scalonego UL1211N

Na zakresie fal krótkich od przemiany częstotliwości wykorzystano drugą harmoniczną częstotliwość oscylatora w celu zmniejszenia oddziaływania obwodu wejściowego fal krótkich na amplitudę oraz częstotliwość oscylacji.

Dodatkowo w obwodzie emitera mieszacza wprowadzono dławik Dł3. mający za zadanie tłumienie wyższych harmonicznych napięcia oscylacji. Powoduje to wzrost tłumienia odbioru silnych sygnałów zakłócających, pochodzących np. z lokalnych stacji nadawczych UKF.

Na zakresie fal krótkich zastosowano tzw. precyzer dostrojenia, co ułatwia dostrojenie do odbieranej stacji na falach krótkich. Dostrojenie precyzyjne jest realizowane za pomocą diody pojemnościowej D3 dołączonej do obwodu oscylatora fal krótkich przez kondensator skracający C38. Zmianę pojemności diody D3 uzyskuje się przez podanie na jej katodę, za pośrednictwem rezystora R17 napięcia polaryzacji w granicach od 0 do 3 V. Do regulacji tego napięcia służy potencjometr R18.

Charakterystykę przestrajania zbliżoną do liniowej uzyskano dzięki zastosowaniu potencjometru R18 o charakterystyce logarytmicznej.

W wzmacniaczu w.cz. toru FM zastosowano tranzystor BF195 w układzie o wspólnej bazie. Dopasowanie rezystancji anteny do rezystancji wejściowej tranzystora T1 odbywa się za pomocą szerokopasmowego obwodu L1. W celu uzyskania właściwego tłumienia napięć o pośredniej częstotliwości rezystor emiterowy R1 jest zablokowany kondensatorem C2 o małej pojemności (100 pF). Wartość pojemności kondensatora C2 dobrano tak, aby uzyskać maksymalne tłumienie pośredniej częstotliwości FM bez pogorszenia parametrów czułości użytkowej oraz progu ograniczania.

Do obwodu rezonansowego wzmacniacza w.cz. składającego się z cewki L2 (powietrznej) oraz kondensatorów C4 i C8 jest dołączona równolegle nie polaryzowana, krzemowa dioda ograniczająca D1. Dioda ta zapewnia szybki wzrost tłumienia obwodu rezonansowego wzmacniacza w.cz., po przekroczeniu amplitudy napięcia w.cz. powyżej 0,6 V.

Mieszacz samooscylujący pracujący z tranzystorem T2 (BF195) jest zrealizowany w układzie konwencjonalnym. Rezystor R6 w obwodzie kolektora tranzystora zabezpiecza przed pojawieniem się oscylacji pasożytniczych oraz zmniejsza poziom napięć oscylatora. Obwód rezonansowy oscylatora składa się z dwóch szeregowo połączonych oraz sprzężonych indukcyjnie cewek powietrznych, strojonych przez odpowiednie ułożenie zwojów.

Punkty pracy tranzystorów T1 i T2 są stabilizowane napięciem 2 V uzyskiwanym z układu scalonego UL1211N.

W torze pośredniej częstotliwości AM/FM zastosowano układ scalony UL1211N. Schemat ideowy tego układu przedstawiono na rysunku 2. Układ składa się z następujących bloków funkcjonalnych:

- dwóch stopni wzmacniacza pośr.cz. AM i FM,
- tranzystora detektora AM,
- wzmacniacza i ogranicznika FM,
- stabilizatora napięcia.

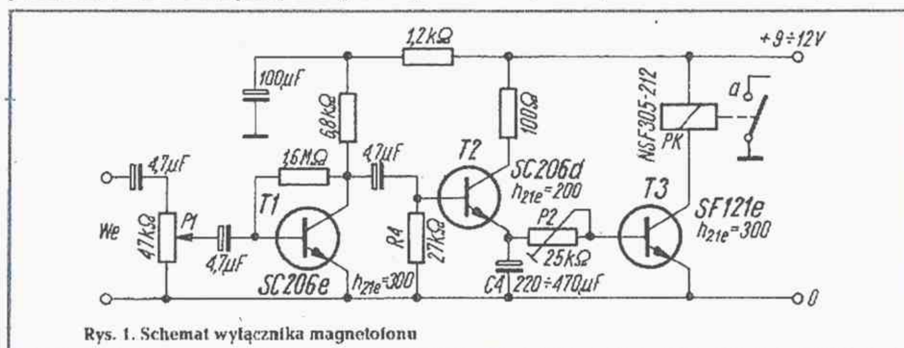
W pierwszym stopniu wzmacniacza pośr.cz. pracują dwa galwanicznie sprzężone tranzystory T1 i T2, objęte stałoprądowym sprzężeniem zwrotnym. Stopień ten ma regulowane wzmocnienie i jest objęty pętlą działania ARW. Drugi stopień wzmacniacza jest układem o stałym wzmocnieniu, w skład którego wchodzą dwa bezpośrednio połączone tranzystory T3 i T4 objęte sprzężeniem zwrotnym napięciowym. Trzeci stopień (T5) jest tranzystorowym detektorem AM. Dzięki zastosowaniu tranzystora uzyskano większe niż w przypadku detektora diodowego napięcie wyjściowe m.cz. Następny stopień (T6,

T7) jest wzmacniaczem różnicowym, spełniającym również funkcję ogranicznika prądowego. Stopień ten jest wykorzystywany wyłącznie jako wzmacniacz i ogranicznik w torze pośr.cz. FM.
Stabilizator napięcia stałego z tranzystorami T8 i T9 dostarcza napięcia o wartości 3 V, wykorzystywanego do zasilania pozostałych stopni układu scalonego.
W torze pośr.cz. AM zastosowano 3 obwody strojone oraz rezonator ceramiczny, przy czym filtry F1 i F2 oraz rezonator ceramiczny FC-1 tworzą trójobwodowy filtr pasmowy. W torze pośr.cz. FM zastosowano 5 obwodów strojonych łącznie z dyskryminatorem fazy.
Ze względu na znaczną szerokość pasma przenoszenia poszczególnych stopni wzmacniacza pośr.cz., na wejściu tego układu zastosowano filtr dolnoprzepustowy Dł2, C51 zapewniający wymagane tłumienie napięć o częstotliwości heterodyny przenikających do tego układu.
Na wyjściu detektora AM znajduje się filtr typu podwójne π, którego zadaniem jest eliminacja resztek sygnału o pośredniej częstotliwości AM oraz uzyskanie małej stałej czasowej układu ARW przy dobrym tłumieniu najniższej częstotliwości akustycznej przenikającej do tego układu. Wielkość składowej stałej napięcia na wyjściu detektora AM jest uzależniona od wartości sygnału na wejściu układu scalonego w torze pośr.cz. Napięcie to po odfiltrowaniu składowych zmiennych wykorzystuje się do automatycznej regulacji wzmocnienia toru pośr.cz. oraz mieszacza AM. Do ustawienia początkowej wartości tego napięcia służy rezystor nastawny R22 stanowiący element dzielnika napięciowego. Zmiana wartości napięcia regulacyjnego ARW w funkcji poziomu sygnału pośr.cz. wynosi około 0,2 V. Wystarcza to do pełnej regulacji pierwszego stopnia wzmacniacza pośr.cz. oraz mieszacza samooscylującego. Po przełączeniu odbiornika z zakresu AM na zakres FM następuje odłączenie napięcia zasilającego mieszacz samooscylujący AM. Aby uniknąć w tej sytuacji zmian napięcia na kondensatorze C58, ustalającego punkt pracy układu scalonego UL1211N, stosuje się dodatkową polaryzację rezystora emiterowego R14 napięciem o wartości 1 V za pomocą rezystora R15.
Wzmacniacz mocy jest zrealizowany z układem scalonym UL1498R.
W odbiorniku zastosowano fizjologiczną regulację barwy dźwięku, dzięki której dla małych poziomów głośności uwydatnione są zarówno małe, jak i wielkie częstotliwości akustyczne. Funkcję tę spełniają potencjometr regulacji siły dźwięku z odczepem R37 oraz elementy C72, C73 oraz R36. Na wejściu wzmacniacza m.cz. jest zrealizowana dodatkowa zmiana barwy dźwięku, działająca skokowo przez włączanie kondensatora C71.
Obciążenie wzmacniacza mocy stanowi głośnik 4-omowy typu GD 10/1,5. Dzięki zastosowaniu gniazda słuchawkowego istnieje również możliwość dołączenia do odbiornika słuchawek lub zewnętrznej kolumny głośnikowej o impedancji nie mniejszej niż 4 Ω.
Blok zasilacza sieciowego wraz z układem oddzielającym napięcie baterii jest wykonany na oddzielnej płytce drukowanej.
Zasilacz sieciowy składa się z transformatora TR301, prostownika jednopołówkowego z diodę D301 oraz stabilizatora napięcia z diodą Zenera D302 i tranzystorem T301. W celu wyeliminowania wzbudzeń zasilacza związanych z zastosowaniem diody Zenera, diodę dołączono do układu przez dwa dławiki Dł301 i Dł302. Funkcję ich spełniają wyprowadzenia diody z nałożonymi rdzeniami ferrytowymi. Napięcie stabilizowane na wyjściu zasilacza mieści się w granicach 6,4 do 7 V.
Odbiorniki są wyposażone w sygnalizację dołączenia do sieci zasilającej. Funkcję tę spełnia żarówka „Ż" umieszczona pod ramką skali. Ze względu jednak na dużą wadliwość żarówek zaczęto w końcu 1978 r. stosować diodę elektroluminiscencyjną. Sposób dołączenia tej diody zaznaczono na schemacie linią przerywaną.
Układ przełączający napięcie baterii jest zrealizowany za pomocą tranzystora T303.
Zadaniem diody D303 jest ograniczenie prądu zwrotnego „doładowującego" baterię podczas pracy z zasilaniem sieciowym. Jako element oddzielający można również zastosować tranzystor germanowy typu AC181(T302) w układzie, jak na schemacie.
Płytka drukowana zespołu zasilacza ZT-5 jest przystosowana do realizacji obydwu koncepcji układowych.

mgr inż. Józef Madera

AUTOMATYCZNY WYŁĄCZNIK MAGNETOFONU

W większości magnetofonów jest konieczne odłączenie zasilania ręcznie, po zakończeniu odtwarzania zapisu. Na rysunku 1 przedstawiono schemat automatycznego wyłącznika zasilania magnetofonu. Tranzystor T1 wzmacnia napięcie m.cz. pobierane z toru odczytu, przed potencjometrem regulacji siły dźwięku. Dodatnie połówki sinusoidy napięcia m.cz. powodują przewodzenie tranzystora T2 i w tym czasie ładuje się kondensator C4. Napięcie na kondensatorze C4, przez rezystor nastawny P2, steruje tranzystorem T3. W wyniku przewodzenia tranzystora T3 następuje zadziałanie przekaźnika „Pk" i zostają zwarte zestyki przekaźnika, które są przyłączone równolegle do włącznika sieciowego magnetofonu „Wł" (rys. 2). W czasie odtwarzania nagrania napięcie m.cz., wskutek działania układu z tranzystorami T1...T3, utrzymuje przekaźnik w stanie aktywnym i zestyki pozostają zwarte. Włącznik sieciowy może być wyłączony, a magnetofon działa nadal.
Gdy odtwarzanie zapisu z taśmy skończy się i w torze magnetofonu napięcie m.cz. nie występuje, kondensator C4 powoli rozładuje się przez rezystor nastawny P2 i złącze emiter-baza tranzystora T3, w ciągu około 10...20 s. Po tym czasie tranzystor T3 zostaje zatkany i przekaźnik zwolniony. Rozwarte zestyki przekaźnika odłączają zasilanie magnetofonu.



Rys. 1. Schemat wyłącznika magnetofonu

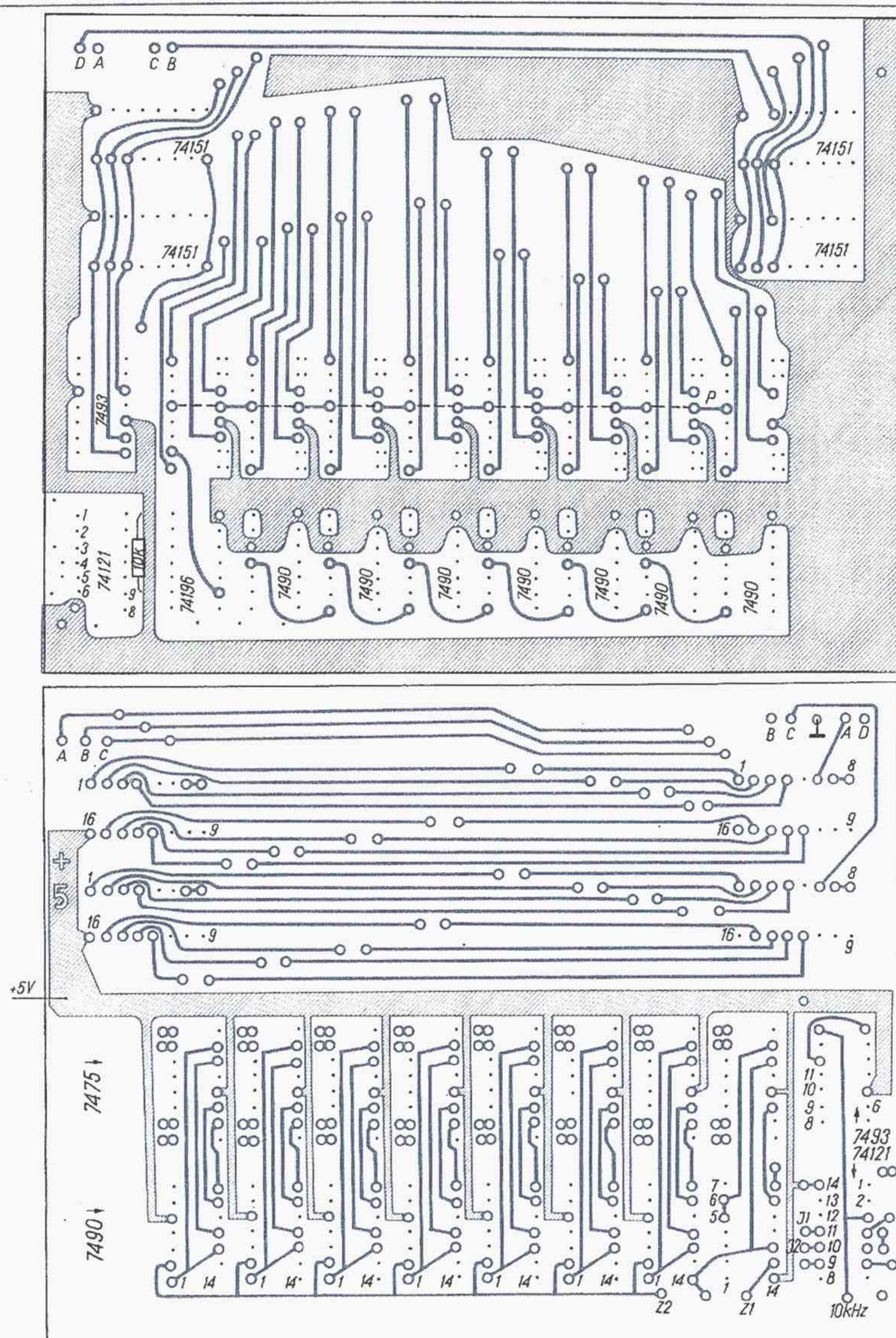
Cd. na str. 152

Częstościomierz cyfrowy 50 MHz – cd. ze str. 142

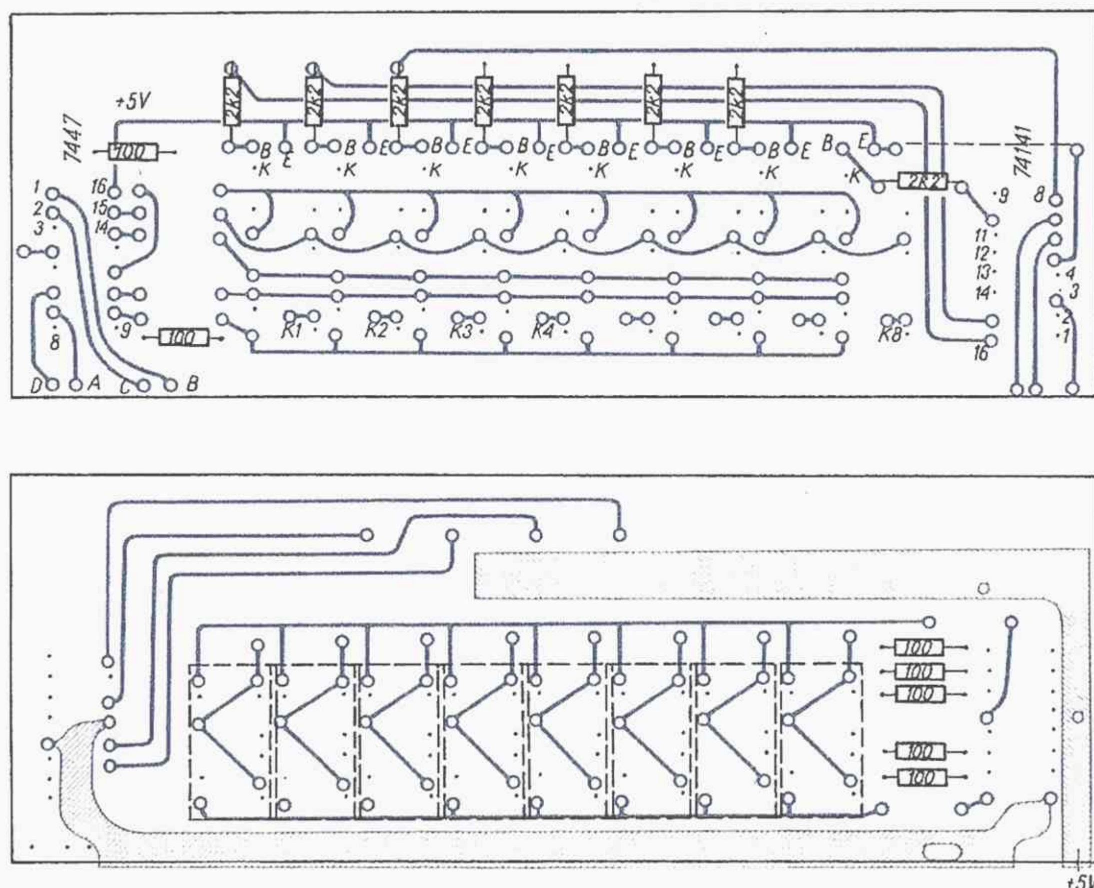
Ujemne zbocze impulsu wyznaczającego czas trwania odczytu powoduje pojawienie się na wyjściach 5 i 12 drugiego generatora monostabilnego US11b impulsów. Zerują one licznik (sygnały Z1 i Z2) oraz przez elementy US10d,c powodują ustawienie stanów „1" na wyjściach 11 i 15 układu US9. Układ jest gotowy do następnego pomiaru.

Jeśli przełącznik „AUTO" nie jest wciśnięty, wówczas w celu zainicjowania nowego pomiaru należy wcisnąć i zwolnić przełącznik „KAS", co spowoduje wytworzenie impulsów zerowania licznika oraz ustawienie przerzutników J-K podobnie jak dla „pracy automatycznej".

Jeśli wybieramy czas pomiaru równy 10 s, wówczas dodatnie



Rys. 12. Płytka drukowana układu licznika z pamięciami i multiplekserami (skala 1:1)



Rys. 13. Płytka drukowana układu wyświetlania (skala 1:1)

zbocze impulsu z wyjścia 11 układu US10 spowoduje ustawienie w liczniku dekadowym US12 liczby 9. Skraca to czas oczekiwania na otwarcie bramki z 10 do 2 sekund.

Po wciśnięciu przycisku „T" przyrząd mierzy okres przebiegu wejściowego. Impulsy o nieznanej częstotliwości są wprowadzane do wejścia zegarowego (6) układu US9a otwierając bramkę główną na czas równy okresowi. Przez bramkę główną do wejścia licznika są doprowadzane impulsy wzorcowe z dzielników częstotliwości.

Po wciśnięciu przełącznika „TEST" i jednego z przełączników „Czas pomiaru", przyrząd mierzy własne częstotliwości wzorcowe. Wciśnięcie przełącznika „L" powoduje ustawienie elementów od wzmacniacza wejściowego do bramki głównej tak, jak dla pomiaru częstotliwości, natomiast zmianę stanu przerzutnika US9a, otwierającego bramkę główną można uzyskać wciskając i zwalniając przełącznik START-STOP" lub od opadającego zbocza impulsu podanego na gniazdo „wyzw. zewn.".

Zamknięcie bramki wymaga ponownego wciśnięcia przełącznika „START-STOP" lub ponownego doprowadzenia impulsu do gniazda „Wyzw. zewn.".

Schemat połączeń na płytce drukowanej wraz z rozmieszczeniem elementów układu sterowania przedstawiono na rys. 10. Na płytce tej, oprócz układu sterowania, znajdują się zasilacze sieciowe i stabilizatory napięcia oraz przełącznik jasności świecenia wskaźników siedmiosegmentowych wraz z kondensatorami ustalającymi czas trwania impulsu monostabilnego (patrz blok licznika 50 MHz). Płytka sterowania mocowana jest z jednej strony do przedniej płyty wewnętrznej przyrządu przez listwę przełączników typu „Isostat" oraz ekran wzmacniacza wejściowego, z drugiej strony jest przykręcona do poprzecznej listwy metalowej, będącej elementem konstrukcji miernika PFL 23.

LICZNIK 50 MHZ

Schemat licznika, pamięci i układu wyświetlania przedstawiono na rys. 11 (str. 142–147).

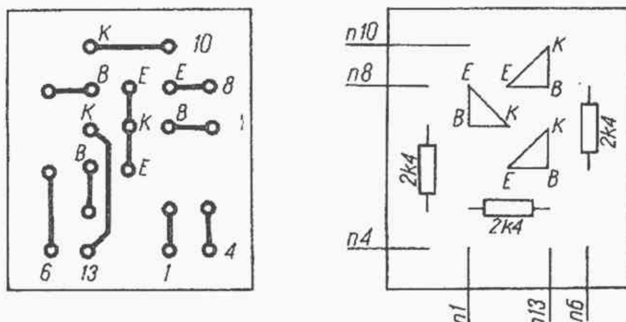
Zliczanie impulsów elektrycznych następuje za pomocą liczników dekadowych SN7490N, które są połączone z wyjściem licznika układu scalonegoSN74196. Zastosowanie na wejściu układu SN74196N o częstotliwości maksymalnej f_{max} 50 MHz umożliwia zliczanie impulsów o f_x 50 MHz. Stan licznika po zakończeniu pomiaru może być przepisany do pamięci i wyświetlony za pomocą wskaźników siedmiosegmentowych. Możliwe jest wyłączenie układów pamięci (wyłącznik pamięci – patrz schemat układu sterowania); wtedy można bezpośrednio obserwować zmiany zawartości licznika.

W przyrządzie zastosowano sekwencyjny (multipleksowany) układ wyświetlania wyniku pomiaru. Jako częstotliwości zegarowej użyto częstotliwości wzorcowej 10 kHz. Dodatkowo wprowadzony układ SN74121N umożliwia skokową regulację jasności świecenia wskaźników, natomiast układ złożony z trzech tranzystorów BFP520 zapewnia wyświetlanie cyfr „6" i „9" ze wszystkimi poziomymi segmentami („6" z dodatkowym segmentem a, „9" z dodatkowym segmentem d).

Układ regulacji jasności zastosowano ze względu na długotrwałą pracę przyrządu w automatycznym systemie pomiarowym.

Licznik wykonano na dwóch płytkach drukowanych dwustronnie (rys. 12, 13), skręconych razem przez kątownik metalowy. Płaszczyzny płytek tworzą kąt prosty, przy czym w przyrządzie płytka z licznikami, pamięcią i multiplekserami (rys. 12) umocowana jest do listwy obrotowej równolegle nad płytką sterowania.

Płytka ze wskaźnikami siedmiosegmentowymi (rys. 13) jest umieszczona tuż za czerwonym filtrem ochronnym, równolegle do płyty czołowej przyrządu. Układ zmieniający kształt



Rys. 14. Płytka drukowana dodatkowego układu wyświetlania pełnych cyfr „6" i „9" (skala 1:1)

cyfr „6" i „9" złożony z trzech rezystorów 2,4 kΩ i trzech tranzystorów BFP520 (rys. 14) dołączono już po uruchomieniu przyrządu i dlatego wykonano go na dodatkowej płytce drukowanej wlutowanej „na drutach" do płytki wskaźników.

ZASILACZE

Schemat zasilaczy przedstawiono na rysunku 15.

Do zasilania układów TTL jest wymagane napięcie stabilizowane +5 V, natomiast do zasilania wzmacniacza wejściowego konieczne są napięcia stabilizowane +6 V i −6 V.

We wszystkich trzech stabilizatorach pracują układy LM300 w konfiguracjach zalecanych przez wytwórcę. Można je zastąpić łatwo dostępnymi obecnie układami MAA723, po przeprojektowaniu druku.

Jak już wspomniałem, zasilacze stabilizowane znajdują się na płytce bloku sterowania. Również radiator tranzystora mocy 2N5034 przykręcono do tej płytki. Zamiast użytego przeze mnie tranzystora można zastosować popularny tranzystor 2N3055 (BDP620) lub podobne.

Diody germanowe DMG1 zastosowałem ze względu na zwiększone obciążenie uzwojenia fabrycznego transformatora i większy spadek napięcia na tym uzwojeniu. Przy samodzielnym projektowaniu i wykonywaniu transformatora należy dostosować go do produkowanych obecnie w Polsce diod krzemowych.

Na rysunku 15 przedstawiono pełny schemat połączeń między płytkami.

Wszystkie rezystory, oprócz rezystorów w stabilizatorach napięcia, są typu MŁT 0,125 W lub 0,25 W. W dzielnikach napięcia stabilizatorów zastosowano rezystory AT 0,25 W.

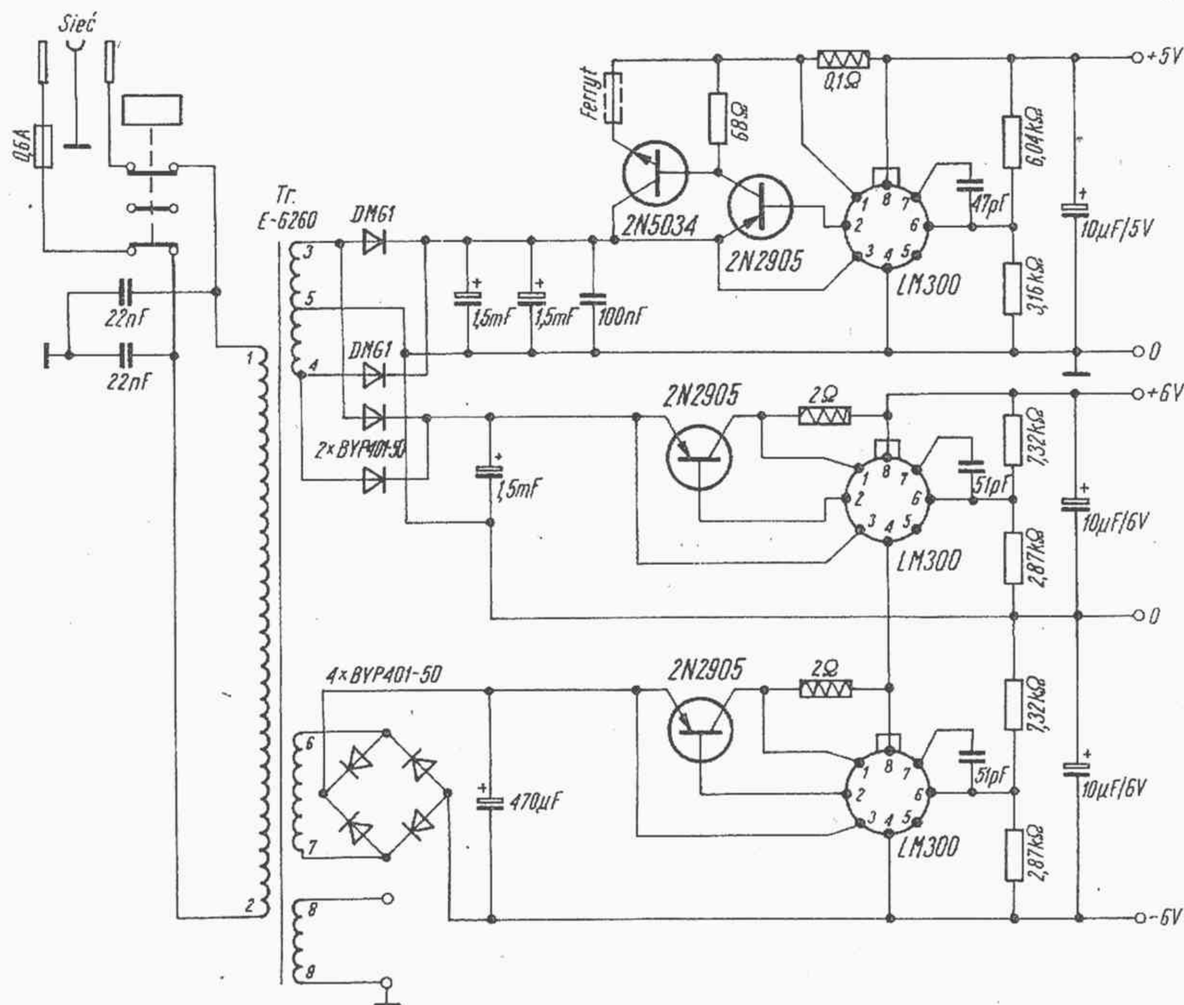
W ogranicznikach prądu użyto oporników drutowych wykonywanych ręcznie.

Wszystkie kondensatory o pojemnościach 100 nF są ceramiczne, natomiast pozostałe – elektrolityczne tantalowe (10 μF/6 V) lub aluminiowe.

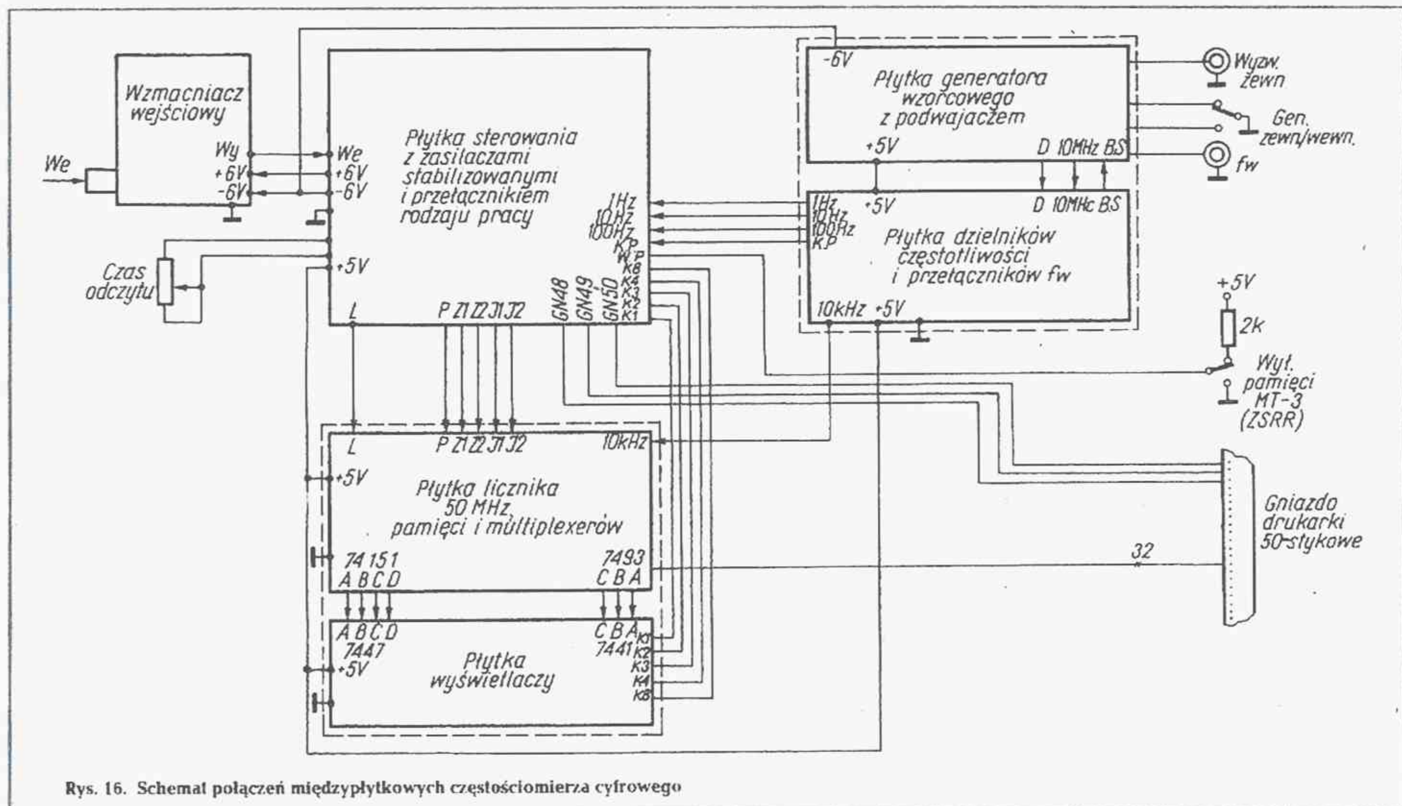
Zastosowałem posiadany potencjometr 5-obrotowy 1 kΩ firmy „Spectrol"; potencjometr 25 kΩ może być dowolnego typu.

Widok wnętrza częstościomierza przedstawiono na rys. 17.

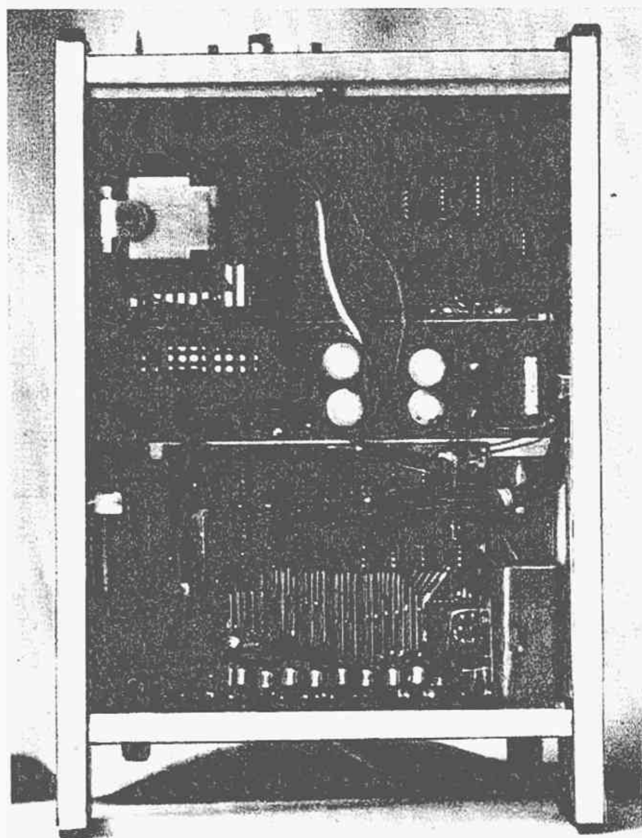
Uruchomienie urządzenia nie przedstawia żadnych trudności. Jeśli montaż był wykonany bezbłędnie, częstościomierz powinien działać poprawnie natychmiast po włączeniu go do sieci. Po godzinnym nagrzewaniu należy ustalić częstotliwość wewnętrznego wzorca kwarcowego na 5 MHz, z dokładnością 0,1 Hz.



Rys. 15. Schemat zasilaczy sieciowych i stabilizatorów napięcia



Rys. 16. Schemat połączeń międzypłytkowych częstościomierza cyfrowego



Rys. 17. Wygląd wnętrza częstościomierza 50 MHz (widok z góry)

OBSŁUGA

Przykładowo przedstawię kolejność postępowania przy pomiarze częstotliwości. Pomiar innych wielkości odbywa się podobnie.

Sygnał o mierzonej częstotliwości doprowadzamy do gniazda „wejście" przyrządu. Przełącznikiem „czas pomiaru" ustalamy wymagany czas otwarcia bramki głównej. Wciśnięcie przełącznika „AUTO" zapewnia automatyczne wykonywanie pomiarów. Czas wyświetlania wyniku można regulować, pokręcając gałką „czas odczytu", natomiast stały odczyt zapewnia włączenie pamięci (przełącznik na tylnej płycie przyrządu).

Jeśli wymagane jest ręczne inicjowanie pomiaru lub bardzo długi czas odczytu, przełącznik „AUTO" należy wycisnąć, natomiast kasowanie wyniku pomiaru i rozpoczęcie nowego pomiaru uzyskuje się przez wciśnięcie przełącznika „KAS".

W zależności od amplitudy napięcia sygnału o mierzonej częstotliwości należy wcisnąć lub nie przełącznik „tłumik". Właściwy punkt pracy wzmacniacza wejściowego zapewnia się przez pokręcenie gałką „poziom".

Jeśli mierzony sygnał jest symetryczny (bez składowej stałej) i ma małą amplitudę, wówczas najłatwiej jest ustawić właściwy punkt pracy wzmacniacza wejściowego przy odłączonym sygnale wejściowym. Pokręcając gałką „poziom" należy znaleźć położenie pośrednie między tym, dla którego przyrząd wyświetla zero na ostatnim miejscu, a tym, dla którego przyrząd wyświetla na tym samym miejscu jedynkę.

Inna metoda uzyskania właściwego punktu pracy wzmacniacza wejściowego przy małych sygnałach jest następująca:

- wciśnięcie przycisku „L" (licznik);
- wyłączenie pamięci;
- otwarcie bramki przełącznikiem „START-STOP";
- pokręcenie gałką „poziom" aż do uzyskania procesu zliczania.

Teraz można ustawić przyrząd tak, aby mierzył częstotliwość. Przyrząd wyświetla wynik w kHz niezależnie od czasu otwarcia bramki (odpowiednio przesuwa się kropka dziesiętna). Zaświecenie się kropki przed pierwszą cyfrą po lewej stronie pola wskaźnikowego informuje o otwarciu bramki głównej.

UWAGI

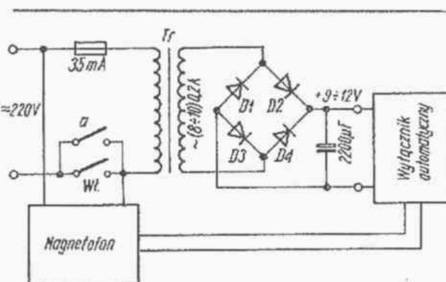
1. Moim pierwotnym zamierzeniem było wykonanie częstościomierza o częstotliwości granicznej 100 MHz. Jednak nie udało mi się zdobyć układu scalonego 82S90, mogącego zliczać impulsy do 100 MHz, oraz przerzutników J-K typu SN74S112. Jeśli ma się wyżej wymienione elementy oraz

układ scalony SN74S00 i wzmacniacz μA733, można pokusić się o wykonanie częstościomierza do 100 MHz. Wystarczy w tym celu dokonać zamiany:
SN74196 na 82S90
SFC400HE na SN74S00N
SN74H106N na SN74S112N
SN7510L na μ733
oraz nieco przeprojektować wzmacniacz wejściowy (wskazane jest dodatkowe wejście dopasowane falowo do kabla).

2. Zastosowanie w przyrządzie zamiast układów serii H-TTL bardziej współczesnych układów serii LS-TTL oraz zamiast serii standardowej TTL układów C-MOS serii 4000 (RCA) lub 74C.. (NS) spowoduje zmniejszenie mocy zasilania do pojedynczych watów. Możliwe jest wtedy zasilanie bateryjne lub akumulatorowe przyrządu, co czasami bywa wygodne.
3. W przyrządzie można zastosować powszechnie spotykane pola wskaźnikowe od kalkulatorów. Oczywiście wiąże się to z odpowiednim zmniejszeniem wysokości cyfr wyświetlanego wyniku pomiaru.
4. Przy projektowaniu bloku sterowania przyrządu przyjąłem zasadę: sygnały mierzone nie powinny przechodzić przez zestyki przełączników. Wiąże się to z większą niezawodnością elementów półprzewodnikowych niż elementów zestykowych oraz z minimalizacją liczby zestyków przełączników. Oczywiście można zaoszczędzić kilka elementów rozwiązując inaczej przełącznik rodzaju pracy przyrządu. Wybór pozostawiam ewentualnym naśladowcom mojej konstrukcji.

Automatyczny wyłącznik magnetofonu – cd. ze str. 146

Niezamierzone samoczynne włączenie się magnetofonu jest niemożliwe. Magnetofon można uruchomić ponownie przez włączenie włącznika sieciowego magnetofonu.
Czas opóźnienia wyłączenia magnetofonu można zmieniać przez zmianę wartości rezystancji rezystora nastawnego P2. Należy zwrócić uwagę na to, aby wartość rezystancji rezystora P2 nie była zbyt duża, ponieważ tranzystor T3 może wówczas nie być wprowadzany w stan przewodzenia. Najlepiej jest ustawić największą wartość rezystora P2, przy której przekaźnik „Pk" przyciąga pewnie, a zwiększyć w razie potrzeby wartość pojemności kondensatora C4.
Potencjometr P1 służy do ustawienia progu zadziałania wyłącznika automatycznego w zależności od typu magnetofonu.
Wartość napięcia zasilania nie jest krytyczna. Przy zwiększeniu napięcia zasilania należy dobrać wartości rezystancji rezystorów R3, R5 i P2. Trzeba również zwrócić uwagę, aby nie przekroczyć napięcia przebicia kolektor-emiter tranzystorów. Wybierając typ tranzystora T3 należy brać pod uwagę maksymalne natężenie prądu kolektora. Wartość ta nie może być mniejsza od prądu zadziałania przekaźnika.



Rys. 2. Schemat układu zasilania

Układ wyłącznika automatycznego najlepiej jest zmontować na płytce z połączeniami drukowanymi. Płytkę tę można zamocować wewnątrz magnetofonu, a do zasilania wykorzystać napięcie stałe zasilające układ elektryczny magnetofonu.
Inne rozwiązanie, to montaż wyłącznika automatycznego w oddzielnej obudowie. Wówczas zasilanie układu i jego połączenie z magnetofonem powinno być zrealizowane zgodnie ze schematem na rysunku 2. W tym przypadku napięcie do sterowania wyłącznika można pobierać z gniazda wyjściowego magnetofonu, a potencjometr P1 nastawia się tak, aby przy cichym odsłuchu zapisu kotwica przekaźnika była pewnie przyciągnięta.
W przypadku długich doprowadzeń do wyłącznika automatycznego należy stosować kabel ekranowany.
U w a g a : w wyłączniku automatycznym można zastosować krajowe tranzystory typu BC107...BC109, BC147...BC149 oraz diody typu BYP660-50R, BYP401-50.

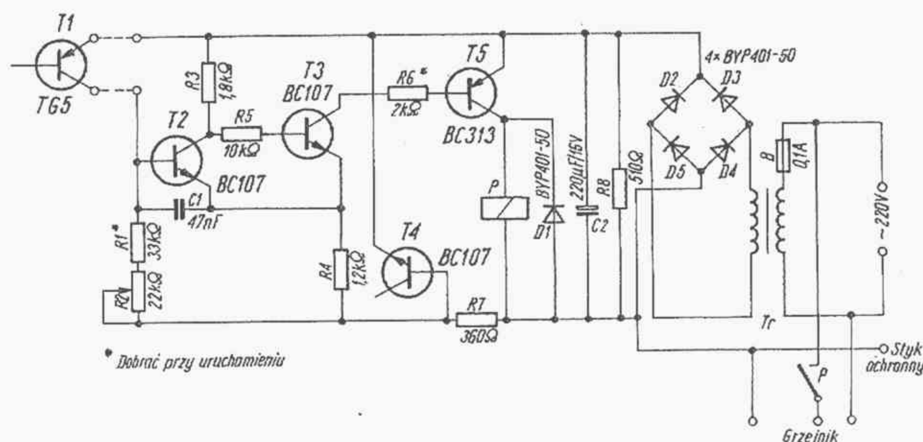
Z.T.

(Opracowano na podstawie mies. „Funkamateur" nr 11/1978).

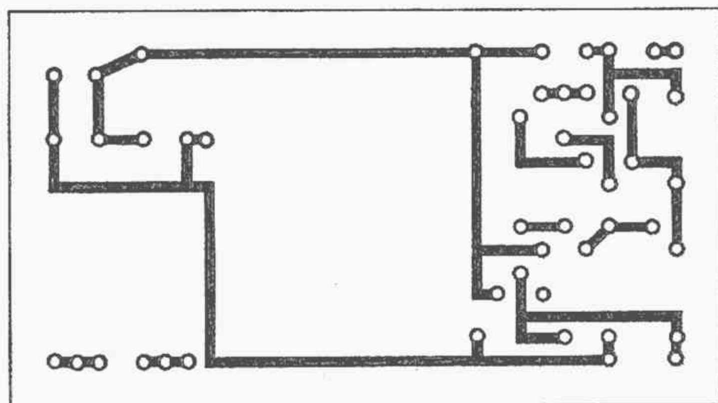
UKŁAD DO STEROWANIA OGRZEWANIEM ELEKTRYCZNYM

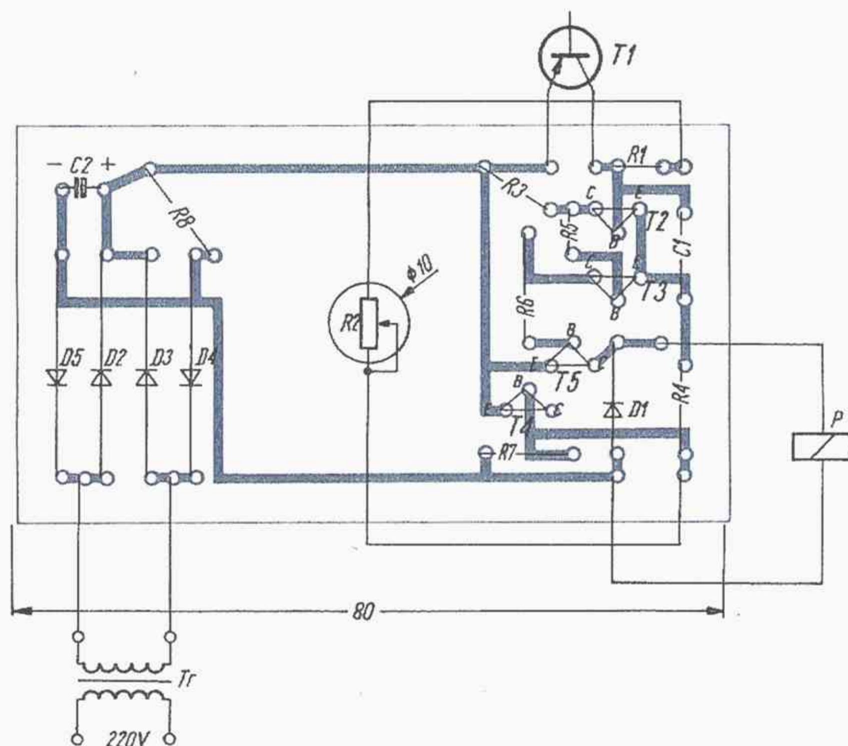
mgr inż. GRZEGORZ KUŚMIDER SP5AZQ

Urządzenie jest przeznaczone do utrzymywania stałej temperatury w pomieszczeniach mieszkalnych w warunkach zmieniającej się temperatury otoczenia. Myśl skonstruowania tego urządzenia powstała podczas pobytu w domku campingowym. W drewnianym domku o cienkich ścianach brak jest stabilizującego działania muru o dużej pojemności cieplnej, a więc zmiany temperatury otoczenia szybko przenoszą się do wnętrza. Włączenie grzejnika elektrycznego powoduje po niedługim czasie osiągnięcie zbyt wysokiej temperatury. Ciągły nadzór nad grzejnikiem, zwłaszcza w nocy jest uciążliwy i nie zapewnia stałej temperatury, ponadto powstają znaczne straty energii związane z nieekonomiczną eksploatacją grzejnika.
Wykonane przeze mnie urządzenie powoduje włączenie grzejnika elektrycznego przy spadku temperatury poniżej ustawionej i wyłączenie przy wzroście powyżej tej temperatury. Ze względu na stabilność pracy układu niezbędne okazało się uwzględnienie histerezy około 1°C, co oznacza, że grzejnik włącza się np. przy temperaturze 20°C, a wyłącza przy 21°C.
Stosowanie opisanego urządzenia daje oprócz wygody znaczne oszczędności energii elektrycznej i to w godzinach szczytu (wieczornego i rannego), ponieważ grzejnik włącza się tylko wtedy, gdy temperatura spada najbardziej, a więc wykonuje kilka cykli grzania między północą a świtem.
Schemat układu przedstawiono na rys. 1. Jako czujnik temperatury zastosowano tranzystor germanowy T1, którego prąd I_{C0} silnie zależy od temperatury. Prąd ten wywołuje spadek napięcia na szeregowo połączonym rezystorze R1 i potencjometrze R2. Wartości tych rezystancji powinny być dobrane doświadczalnie ze względu na duży rozrzut wartości I_{C0} w po-



Rys. 1. Schemat termostatu elektronicznego





Rys. 2. Płytka montażowa termostatu elektronicznego

szczególnych egzemplarzach tranzystorów.

Sumę rezystancji R1 + R2 dobiera się tak, aby przy temperaturze tranzystora T1 równej żądanej temperaturze pomieszczenia, np. 21°C, spadek napięcia na R1 + R2 wynosił w przybliżeniu połowę napięcia zasilającego, tj. około 3,7 V. Stosunek wartości R2 do R1 + R2 określa zakres regulacji stabilizowanej temperatury. Napięcie z dzielnika T1, R1 + R2 jest doprowadzane do wejścia układu progowego (tranzystory T2 i T3), który steruje układem wykonawczym zawierającym tranzystor T5 i przekaźnik „P". Układ ten działa następująco. W przypadku, gdy napięcie na wejściu jest wyższe od progowego, tranzystor T2 przewodzi, a tranzystory T3 i T5 są w stanie odcięcia. Spadek temperatury otoczenia powoduje zmniejszenie prądu w obwodzie T1, R1 + R2, a więc obniżenie napięcia na wejściu układu progowego. Spadek tego napięcia poniżej ustalonego progu spowoduje przejście tranzystora T2 w stan odcięcia i nasycenie tranzystorów T3 i T5. Zadziała wówczas przekaźnik „P", który włączy grzejnik elektryczny.

Wzrost temperatury powyżej ustalonego progu powoduje proces odwrotny, czego skutkiem jest wyłączenie grzejnika. Wielkość napięcia progowego jest ustalona spadkiem napięcia na R4 i napięciem U_{EB} tranzystora T2. Wartość prądu w rezystorze R4 jest zależna od R3, gdy przewodzi tranzystor T2 lub od R6, gdy przewodzi tranzystor T3. Umożliwia to oddzielne ustawienie progu włączania i progu wyłączania grzejnika, dzięki czemu możliwa jest stabilna praca układu.

Układ jest zasilany napięciem około 11 V z prostownika zawierającego diody D2...D5. Napięcie zasilające tranzystor czujnikowy i układ progowy jest stabilizowane. Do stabilizacji wykorzystano złącze emiter-baza krzemowego tranzystora epiplanarnego T4, który w tych warunkach pracy w niczym nie ustępuje znacznie droższej diodzie Zenera. Wartość stabilizowanego napięcia wynosi około 7,5 V.

Kondensator C1 zapobiega oddziaływaniu zakłóceń na układ progowy. Dioda D1 zabezpiecza tranzystor T5 przed przebiciem napięciem indukowanym w uzwojeniu przekaźnika „P" w chwili przerwania prądu. Rezystor R8 obciąża wstępnie zasilacz, zmniejszając różnicę napięcia przy działającym i niedziałającym przekaźniku „P".

Urządzenie sterujące umieszczono w bakelitowej obudowie od przekaźnika energetycznego. Elementy elektroniczne zmontowano na płytce drukowanej (rys. 2) o wymiarach 80×45 mm, przykręconej za pomocą tulei potencjometra R2 do obudowy. Bezpośrednio do obudowy przykręcono również przekaźnik „P", transformator „Tr", gniazdo sieciowe z bolcem ochronnym (na zewnątrz obudowy), trzyżyłowy sznur przyłączeniowy i oprawkę bezpiecznika. Tranzystor T1 pełniący funkcję czujnika temperatury umieszczono na zewnątrz i połączono parą elastycznych przewodów długości około 1,5 mm. Powstała w ten sposób sonda, którą można umieścić w żądanym miejscu. Sondę można na przykład powiesić na ścianie, oparciu krzesła itp. Wyprowadzenia tran-

zystora T1 zostały umieszczone razem z przylutowanymi do nich końcami przewodów doprowadzeniowych – w rurce z tworzywa sztucznego naciągniętej do połowy obudowy tranzystora i zalane żywicą epoksydową.

Podczas uruchamiania w miejsce rezystora R1 i R6 najlepiej jest włączyć rezystory dekadowe lub potencjometry. Po zmontowaniu i sprawdzeniu poprawności montażu należy włączyć zasilanie i sprawdzić napięcia. Następnie należy przygotować dwa naczynia, najlepiej termosy z wodą o temperaturze 20°C i 21°C, z umieszczonymi w nich termometrami. Potencjometr R2 ustawić w środkowym położeniu, sondę włożyć do wody o temperaturze 20°C. Odczekać 3 minuty. Dobrać rezystor R1 na maksymalną wartość, przy której przekaźnik „P" przyciąga. Następnie zanurzyć sondę w wodzie o temperaturze 21°C i dobrać minimalną wartość rezystora R1, przy której przekaźnik „P" zwalnia. Zwolnienia lub przyciągnięcia przekaźnika podczas uruchamiania dokonuje się przez pokręcenie potencjometrem R2. Przyjąć wartość rezystora R1 zawartą między wyznaczonymi. Sprawdzić, czy przekaźnik zadziała po zanurzeniu sondy w wodzie o temperaturze 20°C i zwolni po zanurzeniu w wodzie o temperaturze 21°C. W razie potrzeby dobrać rezystor R6 tak, aby działanie układu było zgodne z opisanym, a przekaźnik nie wykazywał tendencji do drgań dla wszystkich położeń potencjometru R2.

Można przygotować kilka naczyń z wodą o temperaturach różniących się o 1°C i wyskalować gałkę potencjometru w wartościach temperatur. W skrajnych położeniach potencjometru może okazać się konieczne skorygowanie wartości rezystora R6. Zakres regulacji temperatury ustala się przez dobranie odpowiedniej wartości potencjometru R2. Można też zawęzić zakres regulacji przez bocznikowanie potencjometru odpowiednio dobranym rezystorem.

Opisane urządzenie może być stosowane również w innych dziedzinach, jak np. utrzymanie stałej temperatury kąpieli wywołującej w fotografii, temperatury wody w akwarium itp. Odpowiednim doborem elementów można uzyskać pożądany zakres regulacji temperatury, pamiętając o tym, aby tranzystor czujnikowy nie był narażony na uszkodzenie z powodu zbyt wysokiej temperatury

Urządzenie pracuje od trzech lat w okresach kilkutygodniowych i nie wykazuje żadnych usterek.

A oto wykaz elementów nie opisanych na rysunku 1.

T r a n z y s t o r y

T1 – TG5 lub podobny
T2, T3, T4 – BC107, BF520 lub podobny
T5 – tranzystor mocy p-n-p germanowy GC301 lub krzemowy BC313

D i o d y

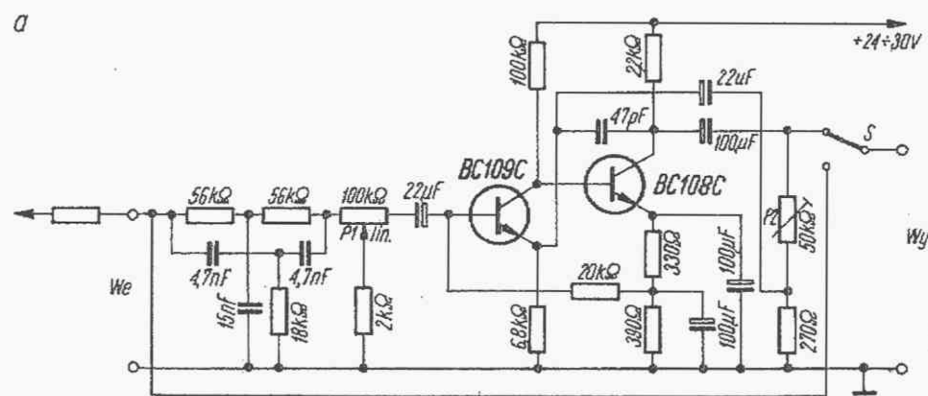
D1...D5 – prostownicze BYP401-50 lub DZG1 itp.

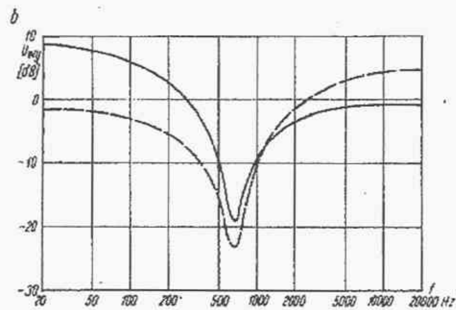
I n n e

P – przekaźnik R15, 12 V prądu stałego
R2 – potencjometr liniowy
Tr – transformator dzwonkowy 220/8 V.

KOREKTOR CHARAKTERYSTYKI CZĘSTOTLIWOŚCIOWEJ

Na rysunku (a) przedstawiono schemat korektora charakterystyki częstotliwościowej opartego na filtrze RC typu podwójne „T". Za pomocą tego układu uzyskuje się przebiegi charakterystyki częstotliwościowej przedstawione na rys. (b), z którego wynika, że uwypuklenie małych częstotliwości i wielkich częstotliwości następuje wskutek znacznego osłabienia częstotliwości średnich (najbardziej osłabiana jest częstotliwość 600 Hz). Za pomocą potencjometru P1 zmienia się przebieg charakterystyki. Rezystor nastawny P2 służy do regulacji wzmocnienia napięciowego układu, które powinno być równe jedności, co umożliwia odłączanie korektora za pomocą przełącznika „S", przy zachowaniu ustalonego poziomu sygnału.





Należy dodać, że rezystancja źródła sterującego układ powinna wynosić około 50 kΩ. Jeżeli wyjście stopnia, do którego przyłącza się wejście korektora, ma zbyt małą rezystancję, należy włączyć dodatkowy rezystor szeregowy (zaznaczony na rysunku (a) linią przerywaną). Zwiększenie wartości tego rezystora wpływa na zwiększenie uwypuklenia małych częstotliwości w stosunku do częstotliwości wielkich. Zmniejszenie wartości tego rezystora ma działanie przeciwne.

Napięcie doprowadzane do wejścia powinno wynosić 0,1...0,5 V. Największe dopuszczalne napięcie wejściowe powinno wynosić 4 V.

Korektor nadaje się szczególnie do zastosowania przy odtwarzaniu muzyki z małą głośnością.

R.T.

(Opracowano na podstawie „Funkschau" nr 23/1973)

KRÓTKOFALOWIEC polski

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

NR 6 (229) CZERWIEC 1979 ROK

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

WIADOMOŚCI ZG PZK

RADIOLATARNIE AMATORSKIE UKF

Radiolatarnią amatorską UKF przyjęto nazywać automatycznie kluczowany bezobsługowy nadajnik, pracujący w wydzielonym do tych celów wycinku amatorskiego pasma UKF. Sygnał emitowany przez taki nadajnik składa się w zasadzie ze znaku identyfikacyjnego i odcinka czasowego niemodulowanej fali nośnej, służącego do pomiaru natężenia pola radiolatarni. Mogą być również nadawane dodatkowe dane, jak informacja o położeniu geograficznym radiolatarni i aktualnych warunkach propagacyjnych. Obecnie w powszechnym użyciu jest modulacja A1, jednak stopniowo przechodzi się na modulację F1 dla ułatwienia rejestracji natężenia pola. Informacje są nadawane znakami Morse'a.

Przeznaczeniem działającej sieci radiolatarni amatorskich jest:

- badanie propagacji fal ultrakrótkich,
- informowanie o aktualnych warunkach propagacyjnych,
- umożliwienie kontrolowania i regulacji systemów odbiorczych.

Mimo istnienia olbrzymiej sieci profesjonalnych ośrodków badania propagacji, pomoc amatorów, szczególnie przy badaniu zjawisk występujących nieregularnie, jest jeszcze ciągle niezastąpiona. Wiele zjawisk, jak zorza polarna czy sporadyczna warstwa E, wymaga systematycznej obserwacji w wielu punktach naszego globu jednocześnie. Jest to możliwe do prowadzenia przez służbę amatorską, przy dużej liczbie obserwatorów stale nasłuchujących w pasmach UKF. I tak, np. zjawisko propagacji na fali rozproszonej nad równikiem (transequatorial scatter) zostało odkryte przez radioamatorów stosunkowo niedawno, właśnie m.in. dzięki obserwacji radiolatarni pracujących w Rodezji i na Cyprze.

Pojawienie się sygnałów radiolatarni, których normalnie nie słychać, informuje amatorów o wystąpieniu anormalnych warunków propagacyjnych. Ponadto sygnały z pobliskiej radiolatarni zastępują kosztowne i trudno dostępne przyrządy pomiarowe przy sprawdzaniu stanu urządzeń antenowych i aparatury odbiorczej, a także do optymalizacji ich parametrów. Dlatego też staraniem radioamatorów wielu krajów tworzone są sieci radiolatarni o różnym zagęszczeniu, a ponieważ zagadnienie to ma aspekt międzynarodowy – koordynowane jest przez Międzynarodową Unię Radioamatorską (IARU). Szczególnie częstotliwości pracy poszczególnych radiolatarni są uzgadniane z koordynatorem do tych spraw w IARU i muszą mieścić się w ustalonych przedziałach częstotliwości:

144 850 – 144 990 MHz
432 800 – 432 990 MHz
1296 880 – 1296 990 MHz

Rosnące zainteresowanie polskich radioamatorów pracą na UKF postawiło przed Polskim Związkiem Krótkofalowców zadanie zorganizowania własnej, odpowiednio rozmieszczonej na terenie PRL sieci radiolatarni amatorskich.

W uzgodnieniu z Państwową Inspekcją Radiową ustalono, że w sieci tej docelowo będą pracowały następujące radiolatarnie:

SP1VHD – Koszalin
SP2VHC – Gdynia
SP2VHE – Gdańsk
SP2VHJ – Bydgoszcz
SP3VHG – Zielona Góra
SP4VHH – Kętrzyn
SP6VHF – Śnieżka
SP8VHA – Lublin
SP9VHB – Szyndzielnia
SP9VHI – Kraków.

Sieć ta jest uruchamiana sukcesywnie. Zakłada się, że wszystkie wymienione wyżej radiolatarnie będą stopniowo dostosowywane do pracy na wszystkich trzech pasmach.

Niektóre działające już od dłuższego czasu radiolatarnie są przestrajane na odpowiednie częstotliwości i zmieniają znaki wywoławcze odpowiednio do uzgodnień z Państwową Inspekcją Radiową.

SP–DX MARATON

(Stan na 31 grudnia 1978 r.)

Kolejne rubryki oznaczają: miejsce, znak, sumę pktów, częstotliwości w MHz.

Klasyfikacja wielopasmowa (MB)

			3,5	7	14	21	28	144	420
1.	SP3DOI	4142	778	795	903	859	807	–	–
2.	SP3AGE	4016	738	741	853	859	825	–	–
3.	SP3BQD	3625	732	688	837	729	639	–	–
4.	SP9AI	3551	586	531	872	755	705	85	17
5.	SP9PT	3429	527	645	844	726	636	51	–
6.	SP2AJO	3275	515	605	861	790	487	17	–
7.	SP3GEM	3161	745	491	751	597	577	–	–
8.	SP5GX	3101	388	581	804	772	540	16	–
9.	SP9CTW	3033	366	423	815	762	633	34	–
10.	SP6BZ	3027	173	589	807	768	673	17	–
11.	SP5EWY	3021	523	622	836	649	391	–	–
12.	SP7CTY	3008	552	678	783	666	254	59	16
13.	SP7HT	2978	427	734	912	762	143	–	–
14.	SP5XM	2962	497	359	806	776	507	17	–
15.	SP3AIJ	2892	248	451	817	753	623	–	–
16.	SP2AVE	2585	423	586	789	488	299	–	–
17.	SP5AFL	2453	169	382	801	658	443	–	–
18.	SP9AAJ	2450	336	459	674	578	328	76	–
19.	SP9BPF	2416	231	395	623	700	451	16	–
20.	SP2ZT	2372	303	467	701	597	304	–	–
21.	SP5BAK	2368	305	640	834	572	17	–	–
22.	SP6ALL	2334	194	409	772	640	303	16	–

23. SP6BFK	2298	160	536	704	640	458	–	–
24. SP7CDH	2273	320	354	704	609	286	–	–
25. SP2BMX	2246	348	567	726	500	49	40	16
26. SP9ABE	2171	198	537	763	639	–	34	–
27. SP2FAX	2167	493	345	546	402	365	16	–
28. SP5HS	2167	219	334	790	522	285	17	–
29. SP4CLX	2143	392	253	762	543	193	–	–
30. SP9UH	2142	233	489	739	460	169	52	–
31. SP2BBD	2086	410	262	735	481	198	–	–
32. SP6DB	2059	261	336	682	545	235	–	–
33. SP9EU	2034	163	288	691	553	227	79	33
34. SP6BAA	2018	182	203	716	682	295	–	–
35. SP9BDQ	2009	170	320	682	461	358	18	–
36. SP1BNS	2000	170	361	595	691	150	33	–

Klasyfikacja jednopasmowa (TOP TEN)

3,5 MHz			7 MHz			14 MHz		
1. SP3DOI	– 778	pkt	SP3DOI	– 795	pkt	SP7HT	– 912	pkt
2. SP3GEM	– 745	„	SP3AGE	– 741	„	SP3DOI	– 903	„
3. SP3AGE	– 738	„	SP7HT	– 734	„	SP9AI	– 872	„
4. SP3BQD	– 732	„	SP3BQD	– 688	„	SP2AJO	– 861	„
5. SP5GH	– 672	„	SP7CTY	– 678	„	SP3AGE	– 853	„
6. SP9AI	– 589	„	SP9PT	– 645	„	SP9PT	– 844	„
7. SP7CTY	– 552	„	SP5BAK	– 640	„	SP3BQD	– 837	„
8. SP9PT	– 527	„	SP5EWY	– 622	„	SP5EWY	– 836	„
9. SP5EWY	– 523	„	SP2AJO	– 605	„	SP5BAK	– 834	„
10. SP2AJO	– 515	„	SP6BZ	– 589	„	SP3AIJ	– 817	„

21 MHz			28 MHZ		
1. SP3AGE	– 859	pkt	SP3AGE	– 825	pkt
2. SP3DOI	– 859	„	SP3DOI	– 807	„
3. SP2AJO	– 790	„	SP9AI	– 705	„
4. SP5XM	– 776	„	SP6BZ	– 673	„
5. SP5GX	– 772	„	SP3BQD	– 639	„
6. SP6BZ	– 768	„	SP9PT	– 636	„
7. SP7HT	– 762	„	SP9CTW	– 633	„
8. SP9CTW	– 762	„	SP3AIJ	– 623	„
9. SP9AI	– 755	„	SP3GEM	– 577	„
10. SP3AIJ	– 753	„	SP5GX	– 540	„

SP6BZ



WIADOMOŚCI

■ Zbliża się termin rozpoczęcia Światowej Administracyjnej Konferencji Radiowej (WARC). Do końca marca br. wszystkie zarządy łączności przedstawiły już ostateczne propozycje dotyczące nowego podziału częstotliwości. Specjalnie powołany zespół Zarządu Głównego IARU oraz sekretariat I Regionu, śledzą pilnie rozwój sytuacji i w zależności od uzyskiwanych wiadomości – przygotowują odpowiednią taktykę. Przypominamy, że Międzynarodowa Unia Radioamatorska postuluje nie tylko utrzymanie, bądź rozszerzenie obecnych pasm amatorskich, ale również uzyskanie dla krótkofalowców nowych pasm 10, 18 i 24 MHz.

Z dochodzących fragmentarycznych wiadomości wynika, że np. Republika Federalna Niemiec nie popiera nowych pasm amatorskich, zaś Singapur zgadza się na pasmo amatorskie 10 MHz. Ciekawy wniosek Norwegii przewiduje przyznanie amatorom pasma 50 MHz w przypadku wycofania się z tego pasma służb radiofonicznych.

Od czasu ubiegłorocznego spotkania przygotowawczego w Genewie (Special Preparatory Meeting – SPM) poszczególne zarządy łączności pracowały nad skonsolidowaniem i umocnieniem złożonych na SPM propozycji. Wyniki SPM zostały zawarte w specjalnym zbiorze dokumentów, który będzie rozsyłany zarządom łączności wraz z pozostałymi materiałami WARC.

■ Z okazji WARC odbędzie się w Genewie w dniach 20–26 września br. międzynarodowa wystawa telekomunikacyjna TELECOM 79. Dzięki uprzejmości Sekretarza Generalnego ITU p. Mohammeda Mili, Międzynarodowa Unia Radioamatorska będzie reprezentowana na wystawie przez własne stoisko. Ekspozycja IARU będzie miała na celu przedstawienie dorobku krótkofalarstwa delegatom na WARC i specjalistom łączności obecnym na wystawie. IARU zorganizuje też w sobotę 22 września br. w gmachu ITU w Genewie seminarium poświęcone nowoczesnym technikom amatorskim, jak służba satelitarna, techniki mikrofalowe itp.

■ Inną imprezą, w której uczestniczyła IARU były zorganizowane w Bahreinie w końcu kwietnia br. – konferencja i wystawa elektroniki i łączności Bliskiego Wschodu. Stoisko amatorskie na wystawie przygotował Związek Krótkofalowców Bahreinu (ARAB); czynna też była stacja okolicznościowa A9ZEX.

WIADOMOŚCI POLSKIEGO KLUBU DX

● Utrzymujące się korzystne warunki propagacyjne (maksimum aktywności słonecznej!) powodują wyjątkowy urodzaj na ekspecycje dx-owe. I tak na przykład, niezmordowana para Iris i Lloyd Colvinowie pracowali w lutym i w marcu br. kolejno z Kostaryki jako W6KG/TI5, z Hondurasu jako HZØQL i Belize (Brytyjskiego Hondurasu) jako VP1KG. W końcu kwietnia br. była słyszana ekspedycja wenezuelsko-amerykańska na wyspę Aves, pracująca pod znakiem YVØAA. Na czerwiec br. jest zapowiedziany rejs Petera Suttera na jachcie „Wild Spirit" na Wyspę Bożego Narodzenia (VR3), Fanning (VR3) i Palmyrę (KH5).

● Po wyjeździe operatora stacji HV3SJ Edwina Amrama na kilkuletni pobyt w Kolumbii, z Watykanu rozpoczęła pracę nowa stacja HV2VO. Jej pierwszym operatorem jest Edmund Benedetti, dawny LU9LAZ. Karty QSL dla stacji HV2VO należy przesyłać za pośrednictwem IØGPY. Musimy też zdementować podaną lekkomyślnie przez szereg periodyków amatorskich (między innymi CQ-DL) wiadomość o pracy stacji HV5GH, której QSL-managerem miał jakoby być SP5GH. Kolega Tomasz miał z tego powodu wiele kłopotu z odsyłaniem do nadawców kart QSL. Wynika stąd, że skojarzenia: Il Papa Polacco – to QSL manager HV w Warszawie – nie zawsze są słuszne.

● Kolejnym dx-owym małżeństwem krótkofalarskim są Sybilla i Bill Stevensowie ZD7SS i ZD7SD. Mieszkają oni na północno-zachodnim stoku Wyspy Św. Heleny, na wysokości około 250 m/nmp. Używają transceivera HW32 wraz z dipolem wielopasmowym i quadem. Otrzymali już ponad 150 tys. kart QSL i sami wysyłają karty sumiennie. Nigdy nie opuszczali rodzinnej wyspy.

● Julec Pedley G4CKL będzie do października br. nadawał ze Zjednoczonych Emiratów Arabskich (Dubai). Zabrał ze sobą transceiver TS520 i zamierza pracować na 21 i 28 MHz, a po otrzymaniu w czerwcu br. TS820 – również na 1,8 MHz. Prosi o QSL via G4CKL.

● Począwszy od 4 lutego br. wprowadzono w Grecji podział na okręgi wywoławcze. Stacje SV używają obecnie następujących znaków: SV1 – Ateny, SV2 – Macedonia i Tessalia, SV3 – Peloponez, SV4 – Grecja środkowa, SV5 – Dodekanez, SV6 – Epir, SV7 – Tracja, SV8 – Wyspy Egejskie, SV9 – Kreta. Znak SVØ tak jak dotychczas będzie przydzielany nadawcom zagranicznym.

● Tuvalu jest obecnie reprezentowane na pasmach amatorskich przez stację T2T. Jej operatorem jest Bob 3D2MD, a karty QSL należy przesyłać za pośrednictwem W5RBO. Operator drugiej stacji w Tuvalu – Dave T20 opuścił już wyspę i zamieszkał w Nowej Zelandii.

● Rzadko słyszana Republika Czad została „ożywiona" przez F6FFQ/TT8. Jest on wojskowym, członkiem jednostki francuskiej stacjonującej w tym kraju i będzie czynny przez osiem miesięcy. Najlepiej „polować" na F6FFQ/TT8 między godziną 16.00 i 20.00 na 14 105 lub 14 124 kHz.

● Do polskich „trzystukrajowców" dołączył znany dx-man, Włodzimierz Kuligowski SP3AGE ze stanem 301 krajów potwierdzonych i 309 „zrobionych". Kolega Włodek legitymuje się też znakomitym rezultatem w SPDX-Maratonie – ponad 4150 punktów. Gratulujemy!

● Znany chyba każdemu krótkofalowcowi Dick Spenceley KV4AA zakończył rok 1978 imponującą liczbą 48 100 łączności. Daje to średnią 131 QSO dziennie lub jedna łączność co 11 minut. Trzeba jednak uwzględnić, że Dick jest w pracy do godziny 13.00, a po 19.00 rzadko zasiada do klucza. Ten „maraton" Dicka zaczął się w 1976 roku, kiedy pracował on pod okolicznościowym znakiem AJ3AA. Od tej pory „zaliczył" ponad 115 tys. QSO. Dick stwierdził, że po trzech latach takiego maratonu, w 1979 roku musi odpocząć od klucza i mikrofonu. Ale zaraz dodał, że nie wie czy wytrzyma!

● Władze Republiki Komorów wprowadziły zakaz wszelkiej pracy amatorskiej i cofnęły wydane uprzednio licencje. Tak więc D68AD wraca do domu i będzie wkrótce słyszany jako G3RWU. Natomiast rząd Nigerii przywrócił w br. przywileje krótkofalowcom; należy więc spodziewać się na psmach nowych stacji 5N2.

● St. Lucia, wyspa na Morzu Karaibskim, która w lutym br. uzyskała niepodległość, w miejsce dawnego znaku VP2L używa obecnie znaku J6.

● Najbardziej zasłużony dyplom amatorski WAC (Worked All Continents) nie jest już domeną nadawców pracujących na falach krótkich. Po rekordowej łączności EME z Australią, krótkofalowiec brytyjski Dave Price GW4CQT uzyskał WAC na 144 MHz! Nieco wcześniej Peter Blair G3LTF uzyskał WAC na 430 MHz, również za łączności przeprowadzone za pośrednictwem odbicia od Księżyca.

● W najbliższym czasie świat krótkofalarski będzie miał w swym gronie następnego – po królu Jordanii Husseinie – koronowanego członka. Jak donosi „Ham Radio Report", król Hiszpanii Jan Karol nabył właśnie transceiver IC701 wraz ze wzmacniaczem liniowym Alpha 374AR.

● Foniczną część zawodów WAEDC 78 wygrał w konkurencji stacji polskich 3P3GEM wynikiem 194 055 punktów. Następnymi byli SP6DB i SP8GWI. Pierwsze miejsce w Europie zajął G3FXB z wynikiem 1 115 282 punkty.

● W związku ze zbliżającym się sezonem urlopowym i wakacyjnym, przypomnijmy kilka haseł zaczerpniętych z „Radio-Amatora Polskiego" – rocznik 1931:

„Wakacje letnie są najlepszą okazją do zmodernizowania swej inteligencji. Osiągniesz to przez zaczerpnięcie podstaw wiedzy technicznej. Najłatwiej ją zdobędziesz oddając się radioamatorstwu, które dotyka wszystkich, najbardziej nowoczesnych dziedzin techniki".

„Prawdziwym radioamatorem jest dopiero krótkofalowiec-nadawca! Zostać nim może każdy! Nie wymaga to ani pieniędzy ani wyższej wiedzy".

„Kto z powodu kryzysu ekonomicznego zmuszony został do wyrzeczenia się rozrywek jak dancing, bal, teatr, koncert itp. – znajdzie tanią, miłą i nierównie bardziej pożyteczną rozrywkę w radiu".

Dla wyjaśnienia przypominamy, że lata 1930–31 były okresem ciężkiej sytuacji ekonomicznej w Polsce, wywołanej światowym kryzysem gospodarczym i nieudolną polityką ówczesnych władz.

SP5HS

IDZIEMY Z POSTĘPEM

Podobnie jak przed laty, kiedy krótkofalowcy torowali drogę dla radiokomunikacji profesjonalnej na falach krótkich, tak i obecnie amatorska służba radiowa „upatrzyła" sobie fascynujący teren działania na falach centymetrowych. Jest to teren zainteresowań specjalistów radiowych całego świata, w tym również radioamatorów, szczycących się rewelacyjnymi osiągnięciami.

Zainteresowania członków PZK zakresem mikrofalowym ograniczało się dotychczas do doświadczeń o charakterze czysto laboratoryjnym. Zostało jednak dostrzeżone i docenione przez nasze kompetentne władze, czego wynikiem są wydawane zezwolenia na pracę w pasmach 1296–1298 MHz i 10,0–10,5 GHz.

Jako pierwsi zezwolenia otrzymali:

Pasmo 1296 GHz

SP1CNV – J. Polański, Koszalin
SP2DDV – J. Demyda, Bydgoszcz
SP2DX – W. Wysocki, Sopot
SP2JPG – W. Cwojdziński, Bydgoszcz
SP3BLR – M. Zawadzki, Słubice
SP3TL – J. Nowak, Gorzów Wlkp.
SP4ERZ – A. Karwowski, Pisz
SP5JC – J. Konopka, Warszawa
SP6BTI – M. Przyklenk, Wołów
SP6LB – Z. Bieńkowski, Cieplice
SP7CKF – R. Musialski, Łódź
SP7QO – S. Grall, Łódź
SP9ADI – J. Pietras, Wieliczka
SP9AFI – K. Gaszczyk, Bielsko-Biała
SP9BGS – J. Zajda, Katowice
SP9DW – W. Wichura, Tychy
SP9FG – J. Mitkiewicz, Zakopane
SP9WY – E. Piotrowski, Bielsko-Biała
SP9PTC – Klub PZK Bielsko-Biała

Pasmo 10 000 GHz

SP3BLR – M. Zawadzki, Słubice
SP5JC – J. Konopka, Warszawa
SP5TP – A. Konopka, Piaseczno
SP6LB – Z. Bieńkowski, Cieplice
SP9AFI – K. Gaszczyk, Bielsko-Biała
SP9BGS – J. Zajda, Katowice
SP9CQD – J. Nikiel, Bielsko-Biała
SP9LDM – R. Foltyn, Wodzisław
SP9WY – E. Piotrowski, Bielsko-Biała
SP6PHB – Klub PZK Jelenia Góra
SP9PTC – Klub PZK Bielsko-Biała

Wszystkich wymienionych wyżej kolegów zachęcamy do publikowania na naszych łamach doświadczeń i osiąganych łączności.

Oczekujemy na dalsze wnioski o zezwolenia na pasma mikrofalowe.

ZG PZK

Regulaminy oraz pełne wyniki imprez i zawodów radioamatorskich są zamieszczane w BIULETYNIE POLSKIEGO ZWIĄZKU KRÓTKOFALOWCÓW wydawanym z ramienia Zarządu Głównego PZK przez Warszawski Klub Krótkofalowców PZK.

FILTR DO OBROTOMIERZA SAMOCHODOWEGO

mgr inż. JAN FRĄCZEK

Po wykonaniu i zainstalowaniu obrotomierza samochodowego opisanego w nrze 7–8/78 „RiK" wyniknęły kłopoty, gdyż obrotomierz wskazywał zupełnie przypadkowe wartości obrotów wału korbowego. Zdjęcie oscylogramów impulsów wejściowych umożliwiło ustalenie ich przyczyny. Okazało się, że niedostateczna jest filtracja impulsów wejściowych. Zastosowałem dodatkowy układ formowania impulsów, który skutecznie eliminuje wszelkie zakłócenia, nawet przy dość wyeksploatowanym przerywaczu.

Wskazania obrotomierza z tym nowym układem formującym są w pełni poprawne w wystarczającym zakresie obrotów wału korbowego, tj. 0...7000 obr/min.

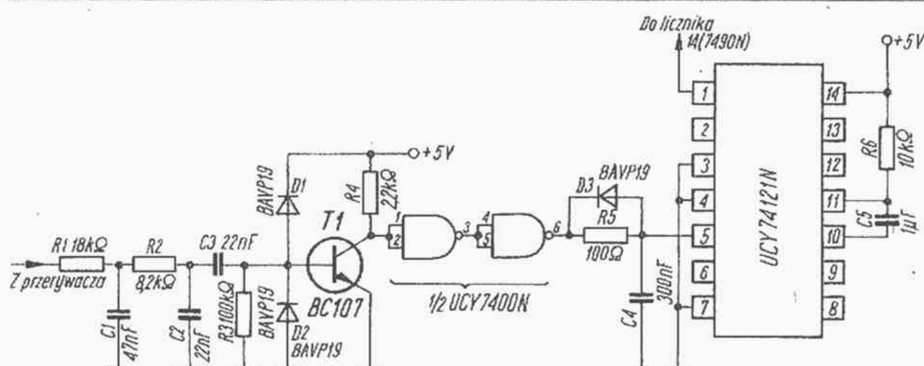
Schemat proponowanego układu formującego impulsy wejściowe jest przedstawiony na rys. 1.

Układ formujący zawiera filtr dolnoprzepustowy (C1, C2, R1, R2), układ różniczkujący (C3, R3), dyskryminator napięcia formujący zbocza impulsów (1/2 UCY7400N) oraz monowibrator UCY74121N. Monowibrator jest wyzwalany narastającym zboczem przez układ opóźniający (D3, R5, C4), który osłabia jeszcze bardziej zakłócenia. Czas trwania impulsów wyjściowych jest określony wartościami elementów R6 i C5 wg wzoru: $\tau = RC \ln 2$. Dla przyjętych wartości elementów wynosi on około 7 ms. Biorąc pod uwagę kształt impulsów z przerywacza, czas 7 ms jest wystarczający do poprawnej pracy, gdyż zawsze pokrywa okres zakłóceń wywołanych podskakiwaniem ruchomego młoteczka (rys. 2). Zaproponowany czas 7 ms ogranicza oczywiście górną granicę wskazań do 7000 obr/min, ale w żadnym z popularnych samochodów obroty takie nie są przekraczane.

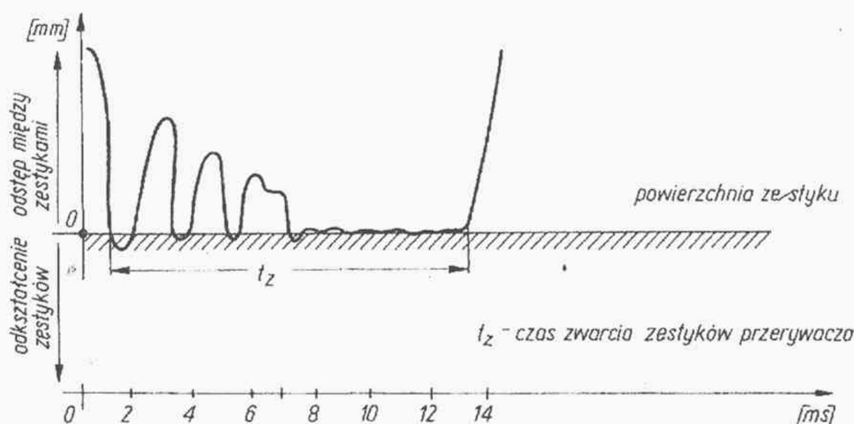
Zmodyfikowany układ obrotomierza zainstalowano w samochodzie Fiat 126p i od dwóch miesięcy działa bez najmniejszych zastrzeżeń.

Wszystkie elementy obrotomierza zmontowano na jednej płytce o wymiarach 50×100 mm, natomiast same wyświetlacze (typu FND70) umieszczono w prawym dolnym rogu obudowy szybkościomierza.

Wszystkie zastosowane rezystory mają moc 0,25 W i są typu MŁT.



Rys. 1



Rys. 2

PROSTOWNIK DO ŁADOWANIA AKUMULATORÓW

Wiadomo, że akumulatory samochodowe niewłaściwie eksploatowane ulegają zasiarczeniu. Znane są kłopotliwe procedury usuwające częściowo zasiarczenie akumulatorów, polegające na wielokrotnym rozładowywaniu i ładowaniu. Stwierdzono, że dobre rezultaty daje ładowanie akumulatora tzw. „asymetrycznym" prądem, w którym składowa ładująca do składowej rozładowującej ma się jak 10:1 pod względem natężenia prądu, a stosunek czasu trwania tych składowych wynosi odpowiednio 1:2. Prądem o takich parametrach korzystnie jest ładować nie tylko akumulatory wyraźnie zasiarczone, lecz i doładowywać periodycznie akumulatory w dobrym stanie, co przedłuży okres ich eksploatacji.

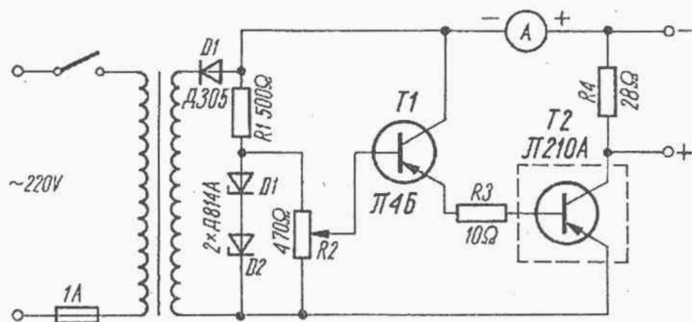
Na rysunku przedstawiono schemat prostownika przeznaczonego do ładowania akumulatorów 12 V, spełniającego w przybliżeniu opisane wyżej wymagania dotyczące prądu ładującego. Działanie prostownika jest następujące. Uzwojenie wtórne transformatora ma napięcie 21 V (amplituda 28 V). W półokresie przewodzenia diody D1 przez akumulator będzie przepływał prąd ładujący (impuls) tylko w okresie czasu, gdy napięcie na wtórnym uzwojeniu transformatora będzie wyższe od napięcia na zaciskach akumulatora (13...15 V). Impuls ładujący trwa średnio 1/3 okresu prądu przemiennego sieci. Wartość skuteczna natężenia w czasie trwania impulsu powinna wynosić 5 A. W pozostałym okresie czasu akumulator rozładowuje się przez rezystor R4 (natężenie prądu rozładowywania 0,5 A). Układ dwóch diod Zenera (D2 i D3) i tran-

zystorów T1 i T2 służy do regulacji natężenia prądu ładującego.

Przy założonych wymaganiach amperomierz „A" powinien wykazywac przepływ prądu o natężeniu 1,8 A. Warto zwrócić uwagę na to, że w czasie trwania impulsu ładującego przez opornik R4 płynie prąd obciążający dodatkowo prostownik.

Przy projektowaniu transformatora należy pamiętać, że jest on obciążony tylko przez część jednego półokresu, a więc pracuje w niekorzystnych warunkach i należy zastosować uzwojenia z drutów o dostatecznym przekroju.

Tranzystor T2 powinien być zaopatrzony w radiator o powierzchni co najmniej 200 cm².



Jako diody D1 i D2 mogą być zastosowane: BZP611-C8V2, BZP630-C8V2, BZP630-D8V2 lub jedna dioda typu – BZP630-C16, BZP630-D15. Jako dioda prostownicza może być stosowana krajowa dioda krzemowa (np. BYP680-50R, BYP680-100R, BYYP80-50R, BYYP80-100R). Jako tranzystor T1 można zastosować BC313.

R.T.

(Opracowano na podstawie mies. „Radio" radz. nr 3/1978).

UKŁAD REGULACJI PRĄDU SPOCZYNKOWEGO WZMACNIACZA

W dotychczas konstruowanych wzmacniaczach m.cz., wyposażonych w końcowy stopień pracujący w klasie B, wartość prądu spoczynkowego tego stopnia – bardzo istotna dla właściwej pracy przy małych i średnich wartościach sygnału – jest ustawiana ręcznie rezystorami nastawnymi. Ma to szereg wad, gdyż trudno utrzymać pożądaną wartość natężenia prądu spoczynkowego przy zmianach temperatury otoczenia i w okresie długotrwałej eksploatacji. Firma Braun opracowała układ elektroniczny zapewniający samoczynną regulację wartości tego prądu z wystarczającą dokładnością. Na rysunku przedstawiono schemat wzmacniacza mocy z takim układem.

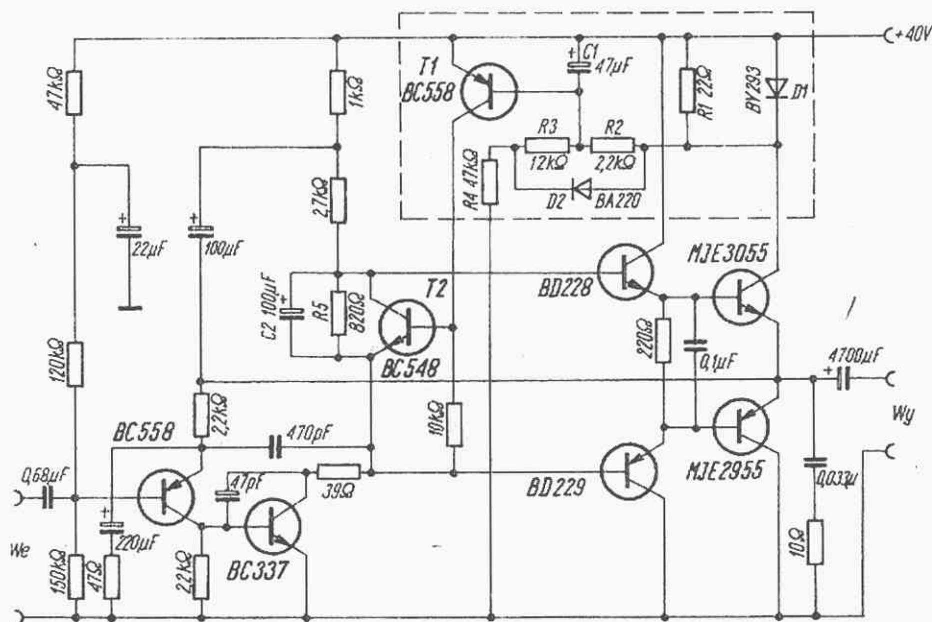
Działanie układu jest następujące. Bez sygnału prąd spoczynkowy (około 25 mA) wytwarza na rezystorze R1 spadek napięcia rzędu 0,5 V. Napięcie to jest doprowadzone do bazy tranzystora T1 powodując jego częściowe otwarcie i przepływ prądu w obwodzie kolektorowym, co wpływa na zmniejszenie potencjału między kolektorem i emiterem tranzystora T2, a więc również na zmniejszenie wartości prądu spoczynkowego tranzystorów mocy w stopniu końcowym. Dioda D1 ogranicza spadek napięcia na rezystorze R1 do około 1 V. Powinna to być dioda „szybka", aby spełniała swoje zadanie przy częstotliwościach do 20 kHz.

Układ rezystorów R2, R3 i R4 oraz dioda D2 służą do uzyskania lepszej charakterystyki regulacji. Dioda D2 zapewnia małą zależność spadku napięcia na rezystorze R2 od wartości napięcia zasilającego wzmacniacz.

Kondensator C1 powinien mieć wystarczającą pojemność do wygładzenia napięcia doprowadzanego do bazy tranzystora T1 nawet przy wysterowaniu wzmacniacza sygnałem o częstotliwości 20 Hz. Zastosowanie kondensatora o zbyt dużej pojemności powoduje niepożądane opóźnienie zadziałania układu regulacyjnego po włączeniu zasilania wzmacniacza. Odpowiednio dobrana (mała) wartość rezystora R5 zapewnia nieprzekroczenie wartości natężenia prądu kolektorowego tranzystorów mocy w chwili, gdy nie działa jeszcze układ regulacyjny (T2 zatkany do momentu otwarcia T1).

W przedstawionym na rysunku układzie wzmacniacza, dzięki starannemu doborowi wartości i charakterystyk elementów, uzyskano stabilizację prądu spoczynkowego w zakresie 21,5...24 mA przy zmianie temperatury otoczenia do +70°C i spadku napięcia zasilającego do wartości równej 0,4 wartości znamionowej.

A.W.



(Opracowano na podstawie „Funkschau" 12/78).

WARSZAWSKI KLUB HI-FI

Skonstruowanie w latach 50-tych urządzeń określanych mianem Hi-Fi zapoczątkowało rozwój nowej klasy sprzętu elektroakustycznego, umożliwiającego odtwarzanie dźwięku przy zachowaniu wysokiej – nieznanej uprzednio – wierności odtwarzania. Magnetofony, radioodbiorniki, wzmacniacze i gramofony Hi-Fi stanowią przedmiot zainteresowania szerokich kręgów społeczeństwa. Jego wyrazem jest powstanie w wielu krajach (W. Brytanii, Francji, RFN, Czechosłowacji i innych) klubów Hi-Fi, zrzeszających zwolenników tej techniki, a także wydawanie wielu publikacji i periodyków. Również w Polsce powstało kilka klubów Hi-Fi. Pierwszy z nich został założony w 1975 r. w Gdańsku, a obecnie istnieją kluby w Warszawie i Bydgoszczy. Organizowane są również kluby H-Fi w Skierniewicach, Poznaniu i Łodzi.

Warszawski Klub Hi-Fi powstał w czerwcu 1976 r. przy Stołecznym Domu Kultury Nauczyciela. Obecnie należy do niego ponad 80 osób (elektronicy, melomani, dziennikarze itd.). Klub dzieli się na dwie sekcje tematyczne: techniczną – grupującą osoby zainteresowane konstrukcją, działaniem i obsługą sprzętu elektroakustycznego oraz muzyczną – skupiającą głównie melomanów. Początkowo spotkania odbywały się raz w miesiącu, a od połowy 1977 r. organizowane są co tydzień.

Klub stawia przed sobą następujące cele:

- szerzenie kultury technicznej związanej z eksploatacją domowych urządzeń elektroakustycznych przez gromadzenie doświadczeń, wymianę informacji i wzajemne konsultacje między członkami klubu;

- współpracę z przemysłem elektronicznym polegającą na organizowaniu spotkań z przedstawicielami przemysłu w celu wymiany poglądów, przekazywania opinii członków Klubu na temat zalet i wad produkowanego sprzętu, zgłaszanie postulatów odnośnie profilu produkcji, kultury sprzedaży, jakości napraw itd;

- propagowanie i reklamowanie nowych systemów technik Hi-Fi;

- poradnictwo na temat wyboru sprzętu przy zakupach w kraju i zagranicą;

- szerzenie kultury muzycznej przez wspólne słuchanie muzyki i analizowanie jej walorów, a także ocenę płyt polskiej produkcji, ocenę programów muzycznych Polskiego Radia itd.

Dużą popularność wśród członków Klubu zdobyło sobie testowanie sprzętu elektroakustycznego produkcji krajowej i zagranicznej. Dzięki uprzejmości Zjednoczenia Przemysłu Elektronicznego UNITRA-DOM oraz innych producentów Klub otrzymał do oceny najnowsze modele gramofonów, magnetofonów, wzmacniaczy i zespołów głośnikowych. Dotychczas opracowano opinie następujących wyrobów:

– magnetofonów: ZK-2403 „Dama Pik", ZK-2408 SD „Aria" i M-236 Sd „Finezja",
– zespołów głośnikowych: ZG 40/C i ZG/C-1,
– wzmacniaczy: PA-2801, PA-4511 i PA-428,
– gramofonów: G-601/A i G-1100fs „Daniel".

Testowania sprzętu elektroakustycznego dokonuje się głównie metodą subiektywną. Doceniając rolę tego sposobu oceny jakości sprzętu Hi-Fi Klub opracował wspólnie z Polskimi Nagraniami koncepcję stereofonicznej płyty testowej.

Ocena jakości sprzętu elektroakustycznego produkcji krajowej byłaby niemożliwa bez znajomości współczesnych światowych tendencji konstrukcyjnych i wzorniczych. Klub dysponuje obszerną biblioteką najnowszych katalogów i prospektów znanych firm światowych. Niejednokrotnie członkowie Klubu mieli możność zapoznania się ze sprzętem „lat osiemdziesiątych". Na jednym ze spotkań zaprezentowany został gramofon „Accutrac" firmy ADC. Jest to urządzenie wyposażone w układ mikroprocesowy, automatyzujący wiele czynności oraz pracujący, w oparciu o promieniowanie podczerwone, układ zdalnego sterowania.

Dużym zainteresowaniem cieszył się pokaz technik kwadrofonicznych CD-4, SQ i QS zorganizowany w prywatnym pomieszczeniu i demonstrowany za pomocą sprzętu będącego własnością członków Klubu.

Dzięki nawiązaniu współpracy z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Elektronicznego Sprzętu Powszechnego Użytku (OBRESPU) Klub otrzymuje informacje o najnowszych opracowaniach i prototypach urządzeń Hi-Fi.

W ostatnim okresie działalność Warszawskiego Klubu Hi-Fi znacznie się rozszerzyła dzięki współpracy z prasą oraz Polskim Radiem i Telewizją. W comiesięcznym dodatku „Kuriera Polskiego" pt. „Relaks" od grudnia 1978 r. drukowana jest stała rubryka publicystyczno-techniczna „Hi-Fi – 80".

Członkowie Klubu wzięli udział w programach telewizyjnych „Dzień dobry, tu TV" i „Popołudnie wiedzy i fantazji", prezentując m.in. najnowsze opracowania krajowego przemysłu elektronicznego.

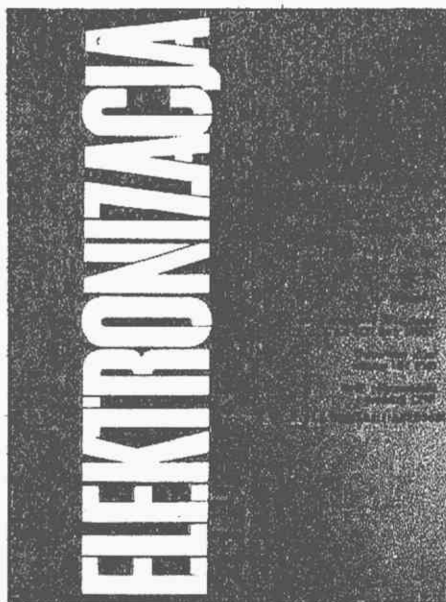
Z inicjatywy Klubu, przy współpracy ZPE UNITRA-DOM, handlu, prasy, radia i telewizji, przeprowadzono ankietę p.n. „Hi-Fi – 80", której celem było szczegółowe określenie społecznego zapotrzebowania na sprzęt Hi-Fi. Wyniki ankiety (10 tys. odpowiedzi) pozwolą lepiej opracować parametry techniczne i wystrój plastyczny krajowych urządzeń Hi-Fi.

Warszawski Klub Hi-Fi chętnie podzieli się własnymi doświadczeniami i udzieli wskazówek pomocnych przy organizowaniu nowych klubów Hi-Fi w innych miejscowościach, w których aktyw młodzieżowy i entuzjaści szerzenia tej formy upowszechniania kultury, podejmą odpowiednią inicjatywę.

Zarząd Klubu zaprasza serdecznie wszystkich czytelników miesięcznika „Radioelektronik" zainteresowanych techniką Hi-Fi na swoje imprezy, które odbywają się w każdy piątek o godz. 18.00 w Stołecznym Domu Kultury Nauczyciela w Warszawie, ul. Brzozowa 1 (Stare Miasto).

ZARZĄD WARSZAWSKIEGO KLUBU HI-FI

Książki WKŁ do nabycia
w księgarniach DOMU KSIĄŻKI



ODBIORNIKI RADIOWE I RADIOMAGNETOFONY PRODUKOWANE W ZR UNITRA-ELTRA w 1979 R.

Zakłady radiowe Unitra-Eltra są największym w kraju producentem przenośnych odbiorników radiowych. Obecnie produkowane są tam następujące odbiorniki: Asia, Irena, Monika, Dana, Dorota, Ada, Jowita 2 IC, Maja, Major, Nina oraz Luiza. Odbiorniki te oparte są na opracowaniach własnego biura konstrukcyjno-technologicznego, a ich konstrukcja jest stale unowocześniana.
W ostatnich latach w produkowanych odbiornikach zaczęto stosować tranzystory krzemowe, a obecnie każdy z odbiorników zawiera minimum jeden układ scalony. Ten rozwój jakościowy jest ściśle związany z produkcją nowoczesnych podzespołów elektronicznych czynnych i biernych wykonywanych w kraju, jak i z nowoczesnymi technologiami wytwarzania stosowanymi w Zakładach Eltra. Odbiorniki Jowita 2 IC oraz Nina mają znak jakości „1".

W bieżącym roku ukażą się w handlu radiomagnetofon Maja 2 i odbiorniki Luiza 2, Asia, Irena, Julia.
Radiomagnetofon Maja 2 i odbiornik Luiza 2 są zmodernizowanymi odbiornikami Maja i Luiza. Wprowadzono w nich dodatkowo zakres fal długich, co rozszerza możliwość ich użytkowania. Wystrój zewnętrzny pozostał bez zmian.
Odbiornik radiowy Asia jest odbiornikiem przenośnym o małych wymiarach. Umożliwia on odbiór stacji w zakresie UKF oraz Warszawa I.
Odbiornik radiowy Irena jest pełnozakresowym odbiornikiem o parametrach zapewniających dobry odbiór w każdym zakresie i wyróżniający się estetycznym wystrojem zewnętrznym.

Ostatni z wymienionych – Julia – jest odbiornikiem przestawno-domowym klasy standard, o dużych wymiarach. Spośród dotychczas produkowanych w kraju odbiorników wyróżnia się rozbudowanym układem elektronicznym i bogatym wyposażeniem. Zasługuje przeto na dokładniejsze omówienie.

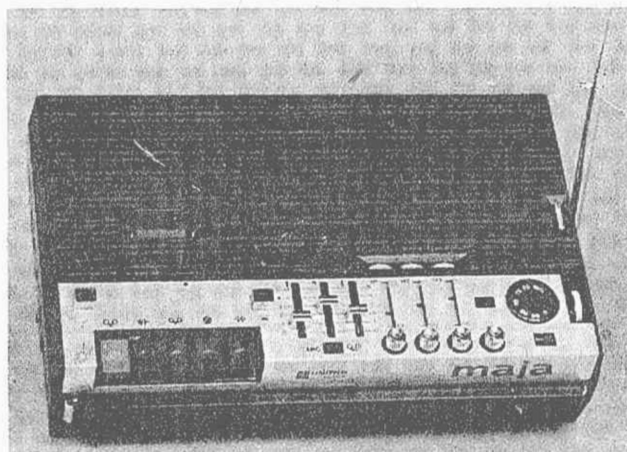
Oto charakterystyczne cechy odbiornika Julia:

– odbiór monofoniczny oraz stereofoniczny* w zakresie UKF w pasmach 65,5...73 MHz lub 88...100 MHz z możliwością zaprogramowania pięciu wybranych stacji;

– odbiór stacji pracujących z modulacją AM w zakresach fal długich, średnich i krótkich, przy czym zakres fal krótkich ma siedem podzakresów;
– wysoka jakość odbioru na falach krótkich dzięki zastosowaniu podwójnej przemiany częstotliwości oraz dwustopniowej, wielosegmentowej anteny teleskopowej;
– ciche strojenie oraz analogowy wskaźnik częstotliwości w zakresie UKF;
– wskaźniki dostrojenia i zużycia baterii;
– możliwość zasilania z trzech różnych źródeł: baterii 12 V, akumulatora samochodowego 12 V lub z sieci prądu przemiennego 220 V;
– gniazdo anteny zewnętrznej dla zakresów UKF i fal krótkich;
– możliwość współpracy z magnetofonem, gramofonem, dodatkowym wzmacniaczem i słuchawkami.

* *Odbiornik jest wyposażony w dekoder stereofoniczny i dwa kanały wzmacniaczy m.cz. Po dołączeniu zewnętrznego głośnika umożliwia odbiór stereofoniczny.*

Radiomagnetofon MAJA 2 (rys. 1)
Zakresy fal:
– długie 227 kHz (W-wa I)
– UKF 65,5...73 MHz (3 stacje programowane)
Moc wyjściowa przy:
– zasilaniu bateryjnym 6 ogniw R14+1 bateria 6F22 0,8 W
– zasilaniu sieciowym + 1 bateria 6F22 – 1,3 W przy h ≤ 7%
Czułość:
– fale długie 7 mV/m
– fale UKF 15 μV



1

Radioodbiornik LUIZA 2
Zakresy fal:
– długie 227 kHz (W-wa I)
– UKF 65,5...73 MHz (3 stacje programowane)
Moc wyjściowa:
– przy zasilaniu bateryjnym (6 ogniw R20) oraz sieciowym – 1,2 W przy h ≤ 7%
Czułość:
– fale długie 7 mV/m
– fale UKF 15 μV

Radioodbiornik ASIA (rys. 2)
Zakresy fal:
– długie 227 kHz (W-wa I)
– UKF 65,5...73 MHz
Czułość:
– fale długie 7 mV/m
– fale UKF 15 μV
Moc wyjściowa: 100 mW przy h ≤ 10%
Zasilanie bateryjne 6 ogniw typu R6

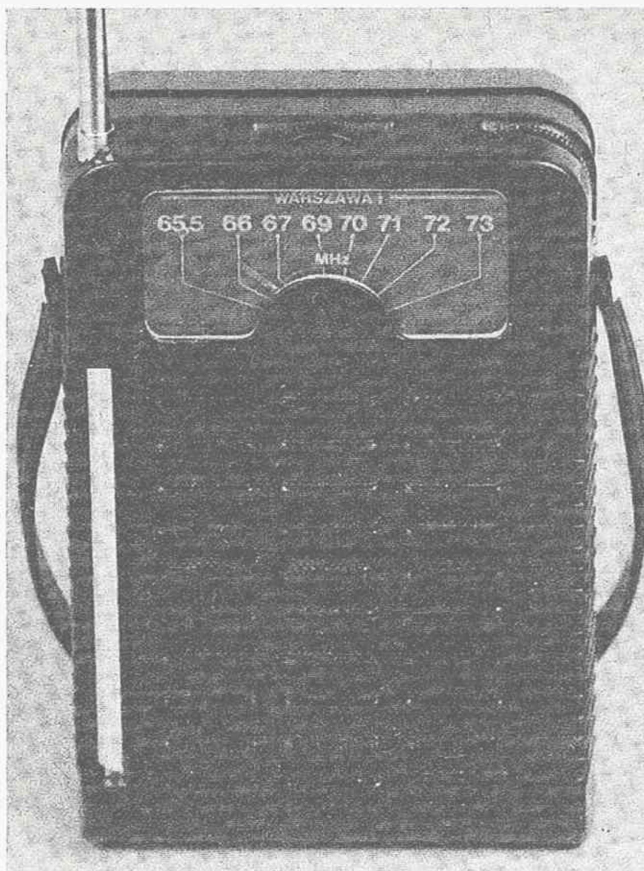
Radioodbiornik IRENA (rys. 3)
Zakresy fal:

– długie	150...285 kHz	– krótkie	5,95...6,2 MHz
– średnie	525...1605 kHz	– UKF	65,5...73 MHz

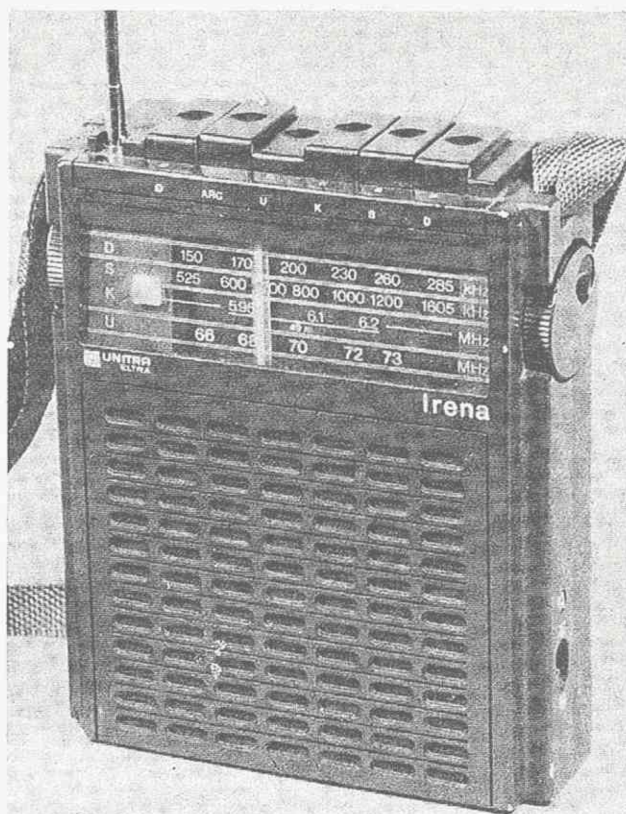
Czułość:

– fale długie	3,5 mV/m	– fale krótkie	80 μV
– fale średnie	1,5 mV/m	– fale UKF	15 μV

Moc wyjściowa przy zasilaniu bateryjnym (6 ogniw R14) oraz sieciowym – 750 mW przy h ≤ 7%



2



3

■ Radioodbiornik JULIA (rys. 4)

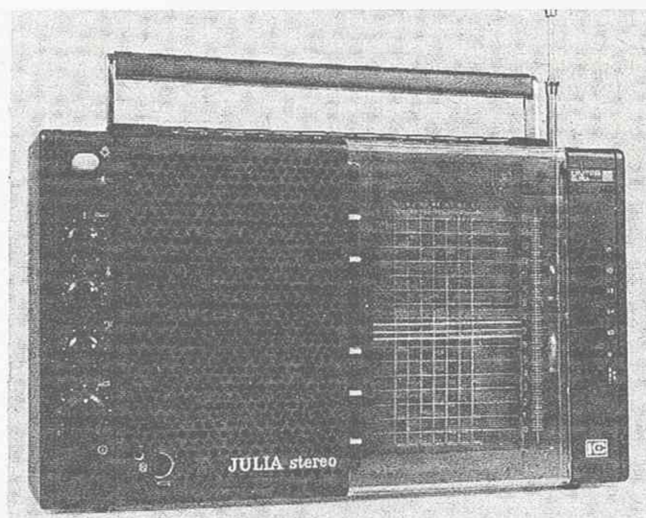
Zakresy fal:
- długie 150...285 kHz
- średnie 525...1605 kHz
- krótkie I 5,95...6,25 MHz
- krótkie II 7,10...7,35 MHz
- krótkie III 9,36...9,85 MHz
- krótkie IV 11,50...12,10 MHz
- krótkie V 15,00...15,50 MHz
- krótkie VI 17,70...17,91 MHz
- krótkie VII 21,00...21,80 MHz

Czułość:
- fale długie 2 mV/m
- fale średnie 1mV/m
- fale krótkie 40 μV
- fale UKF-OIRT 5 μV
- fale UKF-CCIR 10 μV

Moc wyjściowa (h ⩽ 7%):
- przy zasilaniu bateryjnym i głośniku wewnętrznym 1,5 W
- przy zasilaniu sieciowym i głośniku wewnętrznym 3 W
- przy zasilaniu sieciowym i kolumnach o oporze 4 Ω – 2 × 5 W

Zasilanie: bateryjne (8 ogniw R20), zewnętrzne (przez dodatkowe gniazdo) 11...16 V lub sieciowe 220 V

inż. Aleksander Kacperski



4

UWAGA CZYTELNICY!

● **Następny numer (7–8) naszego miesięcznika będzie numerem podwójnym (48 stron) w cenie zł 16 i ukaże się w sierpniu br.**

● **Ze względu na okres urlopów letnich i wakacji, w lipcu i sierpniu Redakcja nie będzie udzielać porad technicznych.**